H. nat. g. 486 m

<36601874370011

<36601874370011

Bayer. Staatsbibliothek

112

Grundzüge

einer

Naturgeschichte,

als Geschichte

der Entstehung und weiteren Ausbildung

der Naturkörper,

von

F. S. Voigt,

Hofrath und Professor zu Jena, mehrerer in- und ausländischen gelehrten Gesellschaften Mitglied etc.

Mit drei Kupfern.

Frankfurt a. M.

bei Heinrich Ludwig Brönner

1817.

Voigt Naturgeschichte

60 BS dir

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

Vorrede.

Gegenwärtiges Buch unterscheidet sich in Form und Inhalt so sehr von manchen andern, gleichen Gegenstandes, daſs es wohl passend seyn wird, hierüber Einiges zur Erklärung zu sagen.

Das Wort Naturgeschichte, welches in richtigem Gefühl immer ist fortgebraucht worden, war doch in vielen

Schriften gar nicht der gegebenen Behandlung entsprechend. Daſs die Wissenschaft von den Produkten des Erdballes als eine Geschichte, als eine Darstellung des gesammten physischen Lebens (so wie die Universalhistorie das ethische Leben des Menschengeschlechts darstellt) behandelt werden könne, scheint man neuerlich ganz vergessen zu haben, und nur diejenigen Mineralogen, welche unter dem Namen Geognosie eine solche Geschichte der Natur einleiteten, blieben dem alten Begriffe treu.

Ich habe jetzt versucht, diese Geschichte der Bildung des Unorganischen bis ins Organische fortzuführen, und — so weit sich nämlich unsere mangelhaften Kennt-

nisse als Bruchstücke hierzu vereinigen lassen — die ganze Lehre vom frühesten Anfang bis zum heutigen Tage zusammenzufassen. Dieses ist die Ursache der systematischen Form, welche ich meinem Buche habe geben wollen.

Der geschichtliche Vortrag muſste daher, nur durchflochten mit Erläuterungen, der vorherrschende werden, und der letzte Abschnitt, der classificirende, im Verhältniſs am kürzesten ausfallen. Ich habe diesen Theil nicht einmal bis ins Specielle verfolgt, da dieses einen eigenen starken Band ausgefüllt haben würde, und das Bedürfniſs darnach nicht sehr dringend seyn kann, indem gerade dieser Zweig der Naturforschung gegenwärtig die mei-

sten und trefflichsten Arbeiten aufzuweisen hat. Darum habe ich auch nicht einmal, bei den eigentlichen drei Reichen, die Literatur angeführt, da diese das Buch noch mehr vergröſsert haben würde, und doch leicht aus andern guten Compendien zu ersehen ist.

Da es indeſs meine Absicht gewesen, die eigentlichen Grundlehren einer Naturgeschichte zu liefern, so habe ich gesorgt, so viel vom Besondern einzuflechten, daſs man keinen bedeutenden Satz vermissen wird, und dieses Buch daher auch als ein Unterrichtsbuch in der Naturgeschichte, nach ihren neuesten Ansichten, benutzt werden kann. Denn eben mit Ausnahme jenes Speciellen der drei Reiche, wofür

genugsam andere Schriften vorhanden sind, die man ja auch bei keinem andern Compendium gänzlich entbehren kann, sind die Haupteigenschaften der Körper, terminologisch wie physiologisch, immer genau angegeben, und nur habe ich mir zum Gesetz gemacht, mich bloſs an das, was die lebendige Natur, d. h. der Körper in seiner Integrität, bietet, und nicht an das, was seine feinere Zerlegung ausweiset, zu halten. Denn genauere Anatomie der Thiere und Pflanzen, so wie der Crystalle, chemische Analysen u. s. w. bilden mit Recht besondere Fächer, die zwar zum weiteren Studium der Natur unentbehrlich sind, allein, in ihrer Ausführlichkeit in eine Darstellung des Ganzen verwebt, die Einsicht in dieses

eher hindern als erleichtern, indem sie den Blick auf eine einzelne, untergeordnete Richtung leiten. Weit entfernt sie ihrer Wichtigkeit nach verkennen zu wollen, sollen sie nur nicht ein Gebiet, was für sich steht, beunruhigen, oder gar völlig besetzen.

Ein anderes war es mit der geistigen Behandlung. Sie verdiente vorzüglich angewandt zu werden, da sie eben die Anschauung erst belebt, und das Studium des Einzelnen erst fruchtbar macht. Bekanntlich hat sie sich in zweierlei Form gezeigt, als abstrakt philosophische, und als teleologische. Jene in unserem Zeitalter recht wieder angeregt, hat sich zum Theil in der Form einer eigenen Schule dargestellt, und da sie in ihrer Kühnheit

alle Wünsche zu befriedigen schien, die andern gänzlich verdrängen wollen. Es war daher nöthig, diese in ihre Rechte wieder einzusetzen, ihre Nothwendigkeit, ja ihre Stelle zu zeigen, und sie um so sorgfältiger aufzunehmen, als sie eigentlich erst diejenige ist, welche die Naturwissenschaft zur Menschheit zurückführt, das Sinnliche mit dem Uebersinnlichen verbindet. Daſs sie sich in der vergangenen Zeit durch geistlose, äuſsere, bloſs aus dem Mechanischen entlehnte Anwendung in Verachtung gebracht hat, muſs ihr selbst nicht zum Vorwurf gemacht werden, und sehr angenehm würde es mir seyn, wenn ich gegenwärtig beigetragen hätte, den ächten Sinn für sie wieder zu erwecken.

Aufmerksame Leser werden auch leicht errathen, welches meine Absicht bei der im ersten Abschnitt gewählten, scheinbar so unzusammenhängenden Methode des Mittheilens gewesen ist. Und so hoffe ich auch manche, auf dem engeren Gebiete gemachte kleine Entdeckung, die zum Theil schon seit Jahren in meinen Papieren ruhte, nicht ungünstig aufgenommen zu sehen.

Jena, im April 1817.

F. S. Voigt.

I n h a l t.

Einleitung. Seite 1
§ 1. Aus der Geschichte der Wissenschaft. — 1
§ 2. Von dem gegenwärtigen Standpunkt . — 32

Erster Abschnitt.

Naturhistorische Nachrichten von der Schöpfung. — 36
§ 3. Unzureichendes unserer Kenntnisse. . — 36
§ 4. Zureichendes. — 38
§ 5. Nothwendige Grundkenntnisse, um damit weiter verfahren zu können. — 39
§ 6. Physische Beschreibung des Erdballs. . — 47
§ 7. Mangelhaftes vorstehender Charakteristik. — 64
§ 8. Weg, welcher einzuschlagen wäre. . — 65
§ 9. Vortheile der neueren Zeit. — 65
§ 10. Was von den Schöpfungstheorien zu halten. — 66
§ 11. Nur Einiges vom Entstehen und Verschwinden der Weltkörper. — 68
§ 12. Hauptgrundsätze der cosmogenischen Theorien. — 73

§ 13. Vereinigung der Hypothesen. . . Seite 74
§ 14. Geognostische Kenntnisse unserer Zeit. — 80
§ 15. *Cuvier's* Resultate seiner Untersuchungen über die Geschichte der Erde. . . — 83
§ 16. Betrachtungen über die vorstehende Darstellung. — 117
§ 17. Folge. — 120
§ 18. Professor *Jameson's* in Edinburg Noten zu vorstehender Darstellung. — 122
§ 19. Zusätze aus anderen Schriften. . . — 147
§ 20. Übersicht der Gebirgslager nach ihrer Reihenfolge, abgetheilt in Formationen — 155
§ 21. Von dem Inhalte der späteren Gebirgslagen, oder den sogenannten Versteinerungen. — 166
§ 22. Übersicht der Thier- und Pflanzenkörper, welche in den Erdschichten als Reste einer früheren Zeit angetroffen werden. — 175
§ 23. Von den wahrscheinlichsten Schlüssen, welche man aus den bisherigen Kenntnissen für die frühere Geschichte des Erdballs gezogen hat. — 266

Zweiter Abschnitt.

Von der Entstehung der Naturkörper überhaupt. — 316
§ 24. Phänomene einer Entstehung von Thieren — 316
§ 25. Entstehung von Vegetabilien. . . . — 328
§ 26. Erzeugung von Mineralien. . . . — 343

§ 27. Allgemeine Erklärung der bisher betrachteten Erscheinungen. Erste Grundprincipien. Seite 348
§ 28. Fortsetzung. Zerlegung der organischen Körper. — 361
§ 29. Fortsetzung. Von der Natur des Lichts. — 367
§ 30. Theorie der organischen Schöpfung. — 385

Dritter Abschnitt.

Von der Entstehung und weiteren Ausbildung der Naturkörper insbesondere. — 417
§. 31. Fortsetzung der naturhistorischen Forschungen. — 417
§ 32. Erste Entstehung von Geschöpfen. . — 418
§ 33. Weitere Theorie derselben. — 428
§ 34. Verlauf der organischen Entwickelung. Successive und simultane Metamorphose. — 433
§ 35. Vom Geschlecht und der Fortpflanzung der organischen Körper. — 456
§ 36. Umbildung des Organischen, oder secundäre Metamorphose. — 492
§ 37. Fortsetzung. Einfluſs der Elemente. Beispiele. — 498
§ 38. Schluſs. — 525

Vierter Abschnitt.

Geschichtliche Übersicht der Hauptpunkte von der Schöpfung bis auf unsere Zeit. —530
§ 39. Historisches. — 530
§ 40. Geographisches. — 551

Fünfter Abschnitt.

Systematische Eintheilung der Naturkörper.

per. Seite 557
§ 41. Das Eintheilungsprincip. — 557
§ 42. Thierreich. Pflanzenreich. Mineralreich. — 559
§ 43. Organisirte Körper. — 559
§ 44. Thiere. — 560
§ 45. Säugthiere. — 571
§ 46. Vögel. — 579
§ 47. Amphibien. — 588
§ 48. Fische. — 595
§ 49. Insekten. — 600
§ 50. Weichthiere. — 614
§ 51. Pflanzen. — 617
§ 52. Übersicht der natürlichen Pflanzenfamilien. — 634
§. 53. Von den unorganischen Körpern, welche von den organischen unserer Zeit ausgeschieden werden. — 647
§ 54. Mineralreich. — 650
§ 55. Besondere Übersicht desselben. . . . — 660

Erklärung der Kupfertafeln.

Taf. I. Durchschnitt der Schichten um Paris nach Cuvier (*Recherches sur les ossemens fossiles etc. T. I. pl. 1re*), S. 222 u. folg. genauer beschrieben.

Taf. II. Ansicht der Erzeugung von Flechten S. 338 beschrieben. Nach einer zwar verbesserten, aber immer noch hinter der Natur zurückgebliebenen Abbildung in *Voigt's* Magazin 1805.

Taf. III. *Helleborus foetidus*. Zur Erläuterung der vegetabilischen Metamorphose.

Druckfehler,

welche man vor dem Durchlesen erst zu verbessern bittet.

Seite 11, Zeile 5, statt: diesen, lies: diesem.
— 30, — 10, steht durch einen Schreibfehler: Considerations, statt: Contemplation etc.
— 171, — 4, statt: nochmals, lies: nachmals.
— 176, — 2, statt: reichen, lies: reihen.
— 180, — 13, statt: vor, lies: zu.
— 198, — 6, statt: bolea, lies: Bolca.
— 253, — 15, statt: und, lies: nur.
— 265, — 6 v. u., lies: Sumpfvögeln.
— 284, — 2 v. u., statt: der Muscheln, lies: des Menschen.
— 311, — 5, setze nach: verkündet, ein Punktum, und dann: Bis.
— 314, — 6 v. u., lies: der Delta's.
— 318, — 1 v. u., statt: Paris, lies: Pavie.
— 375, — 2, statt: Verrichtungen, lies: Vorrichtungen.
— 384, — 4, statt: Kräfte, lies: Säfte.
— 388, — 2, statt: auch, lies: auf.
— 408, — 8, statt: erklärt, lies: verklärt.
— 433, — 2, in der Note, statt: Hauptsätze, lies: Hauptsätze derselben.
— 444, — 19, statt: Wechseln, lies: Wachsen.
— 450, — 13, statt: dieses, lies: dieser.
— 480, — 14, lies: Mohnkopf im Mohnkopf.
— 501, — 10, steht durch Schreibfehler statt: *Phoca jubata Ph. leonina.*
— 589, — 11, statt: vollkommen, lies: vollkommener.
— 593, — 4, statt: mit, lies: im.
— 596, — 8, v. u., nach: welcher, setze: Gelegenheit.
— 598, — 7, statt: ihre, lies: ihn.
— 598, — 13, statt: Schutzwinkel, lies: Schlupfwinkel.
— 630, — 12, nach: Wurzel, setze: . Der Knolle.
— 672, — 4, vor: Metalle, setze: IV.
— 676, — 6 v. u., statt: Kobold, lies: Kobalt.

Einleitung.

§. 1.

Aus der Geschichte der Wissenschaft.

Die Behandlung der Naturgeschichte zu verschiedenen Zeiten hieng von dem Zeitalter ab, in welchem sie da stand, und erlebte Epochen, die die Geschichte der Wissenschaft einzeln verfolgen mag. Ihren Ursprung aufzusuchen, muſs man sich in dunkele Zeiten verlieren, und der Forscher findet erst einen sicheren Punkt im Alterthum, wenn er sich *Aristoteles* als Stifter und Begründer einer wissenschaftlichen Naturgeschichte auszeichnet.

Vor diesem Manne waren die Elemente noch zerstreuet, einseitig ausgebildet, und sehr

unvollständig, doch charakteristisch das Streben, alles Forschen von der Natur aus zu beginnen. Als sich bei Thales von Milet eine der ersten Cosmologien gebildet hatte, andere sie weiter modificirten, fiengen endlich *Socrates*, *Platon* und *Aristoteles* an, durch Spalten der Wissenschaften denselben eine neue Gestalt zu geben. Jetzt wandte man den Blick von dem Natürlichen auf das Sittliche, man setzte der Physik die Ethik, ja die Logik zur Seite. Es waren nun drei Zweige statt eines Stammes gegeben.

Doch immer blieb die Richtung des Forschungsgeistes dieselbe, auf jedem eingeschlagenen Wege fieng man mit der Natur an, und suchte erst nach ihr das letzte Problem der Vernunft, das Unbedingte zu den Bedingungen zu finden. *Aristoteles*, ja selbst *Platon*, stimmen noch hierin überein: jener erforschte nur mehr das Feld der Erfahrung, dieser das Höchste der Speculation und der Praxis. Ihre Philosophien waren zur Zeit des groſsen Römerreiches die vorwiegenden, sie hatten Einfluſs auf jede andere Bearbeitung, und *Dioskorides*, *Plinius*, *Galenus* und Andere lassen die Spuren davon nicht verkennen.

Als aber Christus Lehre in die Welt gekommen war, so trat gleichzeitig eine andere Richtung ein, und mit ihr gieng die Hoffnung für physisches Forschen zu Grunde. Der Alexandrinische Geist erhob sich, und man fieng mit der Hyperphysik an, und wandte sich völlig weg von der Naturbetrachtung, Sinn und Blick dafür wurden verachtet. Nicht jener spätere Geist, von der Betrachtung Gottes aus sein irdisches Werk zu schauen, ein Weg, den auch im Alterthum Mancher schon betreten, nein, man gieng sie ganz vorbei, und ergötzte sich in übersinnlichen Speculationen.

So erstarb die alte Metaphysik unter den Heiden, während die neue Welt der Christen noch keinen Ruf in sich fühlte, sich zu ihr wieder zurük zu wenden. Was *Galenus* in seinen Werken niedergelegt, *Hippocrates*, *Aristoteles*, *Theophrastus* und so mancher Andere aufbewahrt hatten, blieb in jener Untergangszeit des Alterthumes ungeändert, und kein neues Streben, kein entschiedener Zuwachs zeigt sich in den kommenden Jahrhunderten. Man nennt jetzt die Araber als Übersetzer und Erhalter, und einzelne Leuchtpunkte der finsteren Zeiten, einen *Isidorus*

von Sevilla, *Albrecht* den Grofsen, einen *Roger Bacon*, Geistliche, und einen Herrscher, Kaiser *Friedrich* den Zweiten: aber all' dieses Streben war einzeln, unter dem Bleigewicht der Scholastik lag alles Eigendenken versunken.

Darum kennt die Geschichte der Naturwissenschaft nur höchst Weniges aus dem Mittelalter, was ihr frommen möchte und nützen. Bricht in der Völkerwanderung, in den arabischen Siegen, in den Heeren der Kreuzfahrer die physische Kraft des Menschen auch in sich auf; sucht sich der im Einseitigen gefesselte Geist durch sich selbst wieder zu befreien, so lehrt solche merkwürdige Erscheinung doch nichts den weltbetrachtenden Denker, denn schon hat sich die praktische Welt von der unmittelbaren geschieden.

Denn es war im Christenthum die Lehre vom Unendlichen aufgegangen, und hatte, im Gegensatz von der alten Welt, von einem Diesseits auf ein Jenseits gewiesen. Es lehrte ein unvergängliches Vaterland, und wandte den Blick weg von der Erdenwelt, um eine himmlische zu gewinnen. Es wurde nun mit jedem Zeitalter klarer der Begriff der morali-

schen Freiheit, und um diese zu behaupten, mufste sich der Mensch über das Sinnliche erheben; um Gott von der Welt verschieden darzustellen, diese zurückdrängen; um eine ewige Glückseligkeit zu verkünden, von der zeitlichen die Betrachtung wegleiten. Es war dieses stärker nöthig in jener früheren Zeit als dann, wo jene Scheidung bereits zu Stande gebracht war; denn noch regten sich bis tief hinein in die mittleren Jahrhunderte des Alterthums Gefühle, und die Begriffe der Kinder wurden nicht so schnell von denen der Väter abgewendet. Wie sich Denkmäler der Kunst bis in späte Zeiten vererbten, so lebte auch in jenem Geschlechte noch das Gefühl seiner Idealnatur fort, und kein Wunder, wenn das, was nicht einmal absoluter Zweck christlicher Lehre war, zur Erreichung des ersten Abklärens, Reinigens und Scheidens als scheinbar einziger heftig durchfochten wurde.

Nie konnte es daher in solch' einem Zeitalter versucht werden, das Irdische mit dem Himmlischen wieder verbinden zu wollen.

Als aber des *Aristoteles* Werke, sich immer still durch die Zeiten hindurchpflanzend, keinen logisch-dialektischen Stoff mehr darbo-

ten; als politische Reibungen, kirchliche, alle Kräfte geübt, Hierarchie sich zu Despotismus erhoben, innerer Kampf sich zu heftiger Erbitterung gesteigert hatte: da brach allmählig lauter der Geist des Zweifels auf, von neuem Selbstdenken ward zum Protestiren geschritten. Es wird gerüttelt an Allem, was das Alterthum bis hierher herüber geführt hat, und Reformation im Wissen wie im Glauben beginnt!

Es findet das Ende des funfzehnten Jahrhunderts Männer vorgebildet, wie es sie braucht, um das Folgende zu einem herrlichen zu machen. Sind durch Erfindung des Buchdrucks die Werke der Alten, nun auch *Platons*, wieder neu belebt und verbreitet, so eilen diejenigen, die die allgemeine Regung nicht länger an sich zu halten vermögen, heran, ihre eingeengte Fülle der Gedanken der Welt mitzutheilen, und auch die Epoche der Wiederbelebung der Naturwissenschaften nimmt ihren Anfang. Noch braust und stürmt es, noch will es nicht gelingen, eine Philosophie, auf neue Naturanschauung gegründet, klar und gereinigt, hervorzubringen; noch ist der Haufe der Materialien, die sich für die mancherlei

Zweige in all' diesen Jahrhunderten herangesammelt haben, weder gesichtet, noch geordnet, noch verbunden; es fehlt der Anatomie noch eine Physiologie, der Alchemie eine Chemie, der Astrologie eine Sternkunde; es muſs erst von frischem beobachtet, gezeichnet, beschrieben werden, und die Welt kann sich des Aberglaubens wie der Fabeln noch nicht entschlagen.

Da ist es bedeutungsvoll, daſs neben dem gesund-blickenden *Vesal* sich der tolle *Paracelsus* erheben kann, daſs neben einem bald ächt, bald unächten Phantasma wiederzuerschaffender Philosophie, die reinste Empirie gleichen Schritts geht. Der Schlaf eines Jahrtausends hatte abermals die Glieder des Wissens zu einem Ganzen verkittet, nun springen alle Elemente auseinander, um erst spät wieder zusammen zu treten. Es reiniget sich die Alchemie allmählig zu Chemie, die Astrologie zu Astronomie; es kämpfen die Anatomen mit Wuth gegen einander, und bereiten für spätere Zeit die Entdeckung des Kreislaufs und der Lehre des Lebens vor: und unabhängig von *Agricola*, des Deutschen, Mineralkenntniſs, versucht *Cäsalpin*, der Römer, die erste

Pflanzenordnung, während *Gesner*, der Schweitzer, das Bekannte des Thierreichs zusammenträgt. Läſst sich von nun an bemerken, wie allmählig ein Zweig zum andern übergreift, wie, während *Baco von Verulam* Alles von Neuem gesammelt, Alles frisch beobachtet wissen will, Andere sich schon sichtlich zur philosophischen Einheit neigen: so täuscht sich der Blick wahrscheinlich nicht, wenn er voraus sagt, daſs Alles sich nur gesprengt habe, um sich von Neuem wieder zu vereinigen.

Die Wissenschaft begann ihre Reformation auf empirische Weise. Es wurde untersucht, geprüft, verbessert, stückweise, von auſsen nach innen, und das Alte, so weit es möglich war, bestehen gelassen. Darum erklärt sich, warum so manches Unrichtige noch lange Zeit forterbte, warum so Vieles noch jezt Reformen erleiden muſs. Gleichwie im sechzehnten Jahrhundert der Bau des Menschen nur für und wider *Galen*, den immer in Bestand bleibenden, berichtigt wurde, so gründete man die Naturgeschichte der Thiere auch immer noch zunächst, auf *Aristoteles* — denn dieser war auch wirklich zum bewundern treff-

lich (*) — und *Wotton* in England, *Ulysses Aldrovandus* in Italien hoben sein System blos deutlicher hervor, wie denn selbst *Wray* (*Rajus*) nur an demselben besserte.

Man kann jetzt den Oberrhein als diejenige Gegend Deutschlands wahrnehmen, wo sich die meisten Gelehrten zur Wiederbelebung der Naturwissenschaften zusammen fanden. Die Schweitz, Frankreich, Italien, England, und auf ihre Weise auch Spanien und Portugal nahmen daran Theil, und durch Reisen, Sammeln, Zeichnen und Beschreiben wird der Haufe der Materialien immer gröſser.

Die wichtigsten Naturforscher jener Zeiten entsprangen aber doch noch aus dem geistlichen Stande, auch in protestantischen Ländern. Selbst im letzten Jahrhundert läſst sich solche Abstammung noch oftmals erkennen, und überhaupt bemerken, daſs die Naturgeschichte früherhin durch Theologen entweder gefördert, oder bekämpft und unterdrückt wurde.

(*) (Les Anciens) connoissoient l'Eléphant, et l'histoire de ce quadrupède est plus exacte dans Aristote que dans Buffon. *Cuvier* Recherches sur les ossemens fossiles etc. T. I. p. 42.

Da kann es denn nicht fehlen, dafs sich der Blick endlich auch theologisch auf die Absichten Gottes wendet, und dessen Werke unter der Form einer Physicotheologie zusammen zu stellen sucht. Im siebenzehnten Jahrhundert machen sich durch solche teleologische Erklärungen schon einige Schriftsteller auf etwas abenteuerliche Weise bemerklich, z. B. der Anatom *Adrian Spigel* und der Pater *Kircher* in seinem *mundus subterraneus*. Aber, auf sie folgend, gehen jenem Wege reiner und würdiger nach *Joh. Ray*, *W. Derham*, *Lesser* und *Niewentyd*, und fördern auf diese umgekehrt speculative Weise eine Bahn, die zu schönen Erweiterungen in der Wissenschaft geführt hat. Denn in des neueren *Camper*, *Bonnet*, *Reimarus* Werken haben selbst die Naturforscher unserer Zeiten noch geschöpft, haben sich daran erbaut, entwickelt und gestärkt, und die Teleologie wirkte Gutes, so wie sie nicht untergehen wird, so lange noch eine religiöse Seite in der Menschheit bleibt.

Wenn sich jedoch der eifrige Theolog seinen Gegner als einen Atheisten vorstellen, und unter dieser ungerechten Benennung denjeni-

gen bestreiten wollte, der aus einer rein physisch-mechanischen, oder geometrischen Nothwendigkeit die Naturerscheinungen erklärte, so mufste er wenigstens gewahr werden, dafs es diesen gleichfalls auf eine weite Strecke gelang, sich die Sinnenwelt zu entwickeln und sie zu begreifen. Es zeigt sich bei der Betrachtung jener eben verlassenen Jahrhunderte, dafs, im Gegenkampf mit einer nun in Trümmern gehenden Scholastik, sich Männer erhoben, die, eine wirkliche neue Philosophie begründend, allmählich das Joch des hierarchischen Despotismus abwerfen, und dem Geiste in der Wissenschaft auf eine andere Art entgegen gekommen sind.

Hier ist *Renatus Cartesius* für uns derjenige, der als der erste auf Physik Einwirksame, betrachtet werden mufs. Mit seiner bekannten Corpuskular-Philosophie auftretend, realistisch, reflectirend zu Werk gehend, die Mechanik als glänzendes, dem Verstande unmittelbar zusagendes Mittel benutzend, gewann er die Welt durch seine anscheinende Klarheit, trug aber mit seiner Seelenlehre nur um so mehr dazu bei, die bestehend gewordene Trennung zwischen Natur und Gott zu

unterhalten. Indem er dem Menschen eine Seele allein vindicirte, sie den Thieren, wie bekannt, gänzlich absprach, vermuthete er zwar sehr wohl, daſs solche auffallende Behauptung groſsen Unglauben und Widerspruch erregen würde, allein er suchte auch diese Lehre am allersorgfältigsten mit Beweisen, ja selbst mit Figuren, auszuschmücken. An *Cartesius* schlossen sich bald Mathematiker und Physiker, so wie sich *van Helmont* bereits die Chemiker und Ärzte gewonnen hatte. Nicht fern von seiner Zeit steht der Denker *Benedictus von Spinoza*; allein dieser förderte die Naturwissenschaft nicht, indem er umgekehrt die Natur in die Ethik hineinziehen, und das Moralische auf geometrische Weise zu demonstriren unternehmen wollte.

Erst mit dem unsterblichen *Gottfried Wilhelm von Leibnitz* geht wieder ein neuer Schritt vor, und von ihm an, wenn gleich nicht unmittelbar durch ihn, beginnt es in der Theorie der Naturgeschichte heller zu werden. Statt seine groſsen allgemeinen Verdienste auseinander zu setzen, sey hier nur seine specielle Schrift genannt, die *Protogaea*, eine der ersten, die ein Philosoph wieder im engeren

Gebiete der Naturkunde darbringt. Man freut sich der Art, wie ein großer, umfassender Geist die Welt zu überblicken, die Gegenstände zu behandeln weiß.

Leibnitz, der noch Manches von *Cartesius* aufnimmt, aber schon mehr den Alten folgt, läßt den Thieren auch wieder die Seele gelten. In der vorherbestimmten Harmonie ist zwischen Geist und Natur bereits ein Bindeglied gelegt, und bald wird von *G. E. Stahl* diese Ansicht auf die Physiologie des Menschen übergetragen. *Leibnitz* selbst blieb an der Gränze des Naturgebietes stehen; kaum daß er des Animalischen erwähnt; in das Genauere der vegetabilischen Welt verliert er sich nicht, und zum Mineralreich tritt er nur von jener Schöpfungstheorie aus.

So stehen wir an der Gränze des achtzehnten Jahrhunderts, und *Leibnitz* selbst reicht in dasselbe hinüber. Ungeachtet der fortwährenden kleineren Kriege trat es doch ein für Deutschland unter blühenden Verhältnissen. Wohlstand herrschte in mehreren schönen Ländern Europa's, gelehrte Anstalten jeder Art, Universitäten, Akademien, gelehrte Gesellschaften, Bibliotheken und Sammlungen

gediehen und mehrten sich, und allgemeine Liebe zu den Wissenschaften brachte den Gelehrten Reichthum und Ehre. Für die Naturwissenschaft wird es nun vornemlich Holland, was sich auszeichnet, und ungeachtet mancher politischer Unbequemlichkeiten, sich der Vortheile eines Freistaates erfreut. In der Mitte zwischen Frankreich, England und Deutschland gelegen, durch Handel reich, durch Schifffahrt mit der Welt verknüpft, ist es schon durch früheren Kunstsinn für Produktion und Darstellung empfänglich. Die Bücher werden nun immer besser gedruckt, durch schöne Bilder verziert, und der Menge annehmlich gemacht, auch in Folge des classischen Geschmacks in gutem Latein geschrieben. Die Vortheile, welche das Studium der Mathematik und der Heilkunde den Seereisenden darbieten, verführen Mehrere, sich diesen Zweigen eifrig zu widmen, und unvermerkt ergreift der Sinn für physische Wissenschaften zu allgemeiner Verbreitung. Die Naturgeschichte wird jetzt begünstigt.

Schon im vergangenen Jahrhundert hatte es nicht an Männern gefehlt, die sie förderten; es war fast in jedem Zweige etwas gethan

worden, Mineralogie beachtet, vergleichende Anatomie nicht vernachläſsigt, selbst der anatomische Bau der Pflanzen, so wie Cryptogamie bereits behandelt worden. Franzosen, Engländer, Schweden unternehmen schon naturhistorische Reisen, in allen Ländern bilden sich Naturalien-Sammlungen, botanische Gärten u. dergl. Auch theoretisch blickt hie und da manches Neue hindurch; man versucht neue Systeme, und vermuthet bereits das Geschlecht der Pflanzen; aber vor allem kann Holland als Beispiel aufgestellt werden, was Thätigkeit, Werke und Schätze vereinigt wirken. Und so nimmt denn auch die neue folgende Epoche für Naturgeschichte von hier aus ihren Ursprung.

Als groſser Gönner und Beförderer der Wissenschaft lebte unter andern der berühmte Arzt zu Leyden *Hermannus Boerhaave*. Gleichfalls als ein solcher der Kaufmann *Cliffort*. Eine Menge Anderer nennt die Geschichte nicht. Aber Befehlshaber beider Indien, Reisende, Seeleute, Ärzte, wetteifern in Eintragen und Beschreiben, und so entstehen die trefflichen Werke eines *Gronovius*, *Rumph*, *van Rheede*, *Burmann* und Anderer. Japan, Ostindien, das

Capland, Surinam werden untersucht, *Sibylla Merian* reis't dahin, um Schmetterlinge zu sammeln, und zwei Kaufleute, die sich über Cochenillekörner streiten, schicken lieber selbst einen Naturforscher nach Mexiko, um auszumachen, ob es Würmer oder Beeren seyen.

Zugleich untersuchen *Swammerdam*, *Leuwenhoek*, *Trembley* und *Lyonnet* mit dem Mikroskope zu Hause, und thun eine kleine Wunderwelt auf, die dem Physicotheologen sehr willkommen ist.

Da bilden sich auch zwei Männer in diesem, den Wellen abgewonnenen, schon darum die Aufmerksamkeit des Naturforschers auf sich ziehenden Niederland, die sich des sämmtlichen Vorrathes mit kühnem Geiste bemeistern. Nach in Leyden genossenem Unterricht kehren sie in ihr Vaterland zurück, und fangen an, in der gelehrten Welt als regierend aufzutreten. Sie heiſsen *Albrecht von Haller* und *Carl von Linnäus*. Ein dritter, für sein Jahrhundert bedeutend wirksamer, der Graf *von Büffon*, war nicht in jener Schule erzogen.

Hallern kennt die Geschichte unter dem Namen des Einzigen. Nicht leicht hat sich so

unermeſsliche Gelehrsamkeit, gründliches Wirken in so vielen Fächern, stets rege gebliebener Sinn für Poesie und mannigfaltige Praxis, in einem Manne vereinigt gefunden. Seinen bedeutendsten Einfluſs auf sein Zeitalter übte er durch seine neuen Lehren in der Physiologie aus, und gab dadurch der Naturgeschichte mit ihre Richtung. Allein er hat auch vergleichende Anatomie und Botanik insbesondere gefördert. Für die Flora von Jena, den botanischen Garten in Göttingen, die Flora der Schweitz hat er viel Gutes geleistet. Auch auf andere Naturforscher hatte er durch seinen Umgang Einfluſs, von des trefflichen Beobachters und Zeichners *Rösel von Rosenhof* Werken hat er eines mit einer Vorrede begleitet.

Der Schwede *Carl von Linné*, eigentlich *Linnaeus*, kam noch arm und unbekannt nach Holland, und wagte schüchtern da den Prodromus seines Pflanzensystemes ans Licht zu stellen. Glücklich immer weiter gehend, überstrahlte dieser Mann zuletzt alle seine Zeitgenossen, und wirkte theoretisch und praktisch über fast ganz Europa. Seine Schüler schickte er in viele Länder der Erde, und, stets das Zurückgebrachte prüfend, ordnend, sogleich

einverleibend, benutzte er es nur, um neue Wanderer auszusenden. Von grofsem Einflufs war auch seine Persönlichkeit, und oft ist die ausgezeichnete Verehrung, mit der seine Schüler, auch lange nach seinem Tode, noch von ihm zu sprechen pflegten, gerühmt worden. Er lebte freilich in einer Zeit, wo echte Frömmigkeit sich mehr wahrnehmen liefs als späterhin, aber viel war doch von ihm selbst abhängig.

Linné's fromme Sitte, an Gott beim Anfang und beim Schlufs seiner Werke zu denken, hat sich nachmals verloren (*). Nach Art der Schweden war er zu einem classischen Latein gebildet, und er ward vorzüglich da-

(*) Z. B. Zu Anfang seines *Systema naturae*: *DEUM sempiternum, immensum, omniscium, omnipotentem* expergefactus a tergo transeuntem vidi et obstupui! Legi aliquot ejus *vestigia* per creata rerum, in quibus omnibus, etiam in minimis ut fere nullis, quae Vis! quanta Sapientia! quam inextricabilis Perfectio! etc.

und am Ende seines *Systema Vegetabilium*:

O Domine DEVS!
Multa fecisti Mirabilia Tua!
Cogitationibus tuis non est similis Tibi:
Annunciavi et locutus sum;
Plura sunt, quam ut narrare possim.

durch so wirksam und fast unwiderstehlich, daſs er seinen Darstellungen eine geheime Poesie zum Grund legte. So weiſs er die Mythologie in die Seethiere, den Homer in die Schmetterlinge, die Literargeschichte in die Pflanzennamen zu verweben. Über jedeu Zweig des naturgeschichtlichen Wissens hat er uns ein Werk hinterlassen, was schön gedacht, und mit schönen Sprüchen geschmückt ist. Nichts was Vor- und Mitwelt Gutes geliefert, hat er von sich gestoſsen, und darum lebt auch sein Ruhm noch jezt unsterblich fort.

Indessen erhob sich, nach Art alles menschlichen Wirkens, schon zur Zeit von *Linnés* erster Blüthe ein Gegensatz gegen seine Thätigkeit, den man erst spät ganz gewahr worden ist. Die durch alles Leben hindurchgehende Entzweyung muſste auch hier eintreten, und der Sitz dieser abweichenden Ansicht, anfangs für Botanik, späterhin auch für Zoologie, war Frankreich.

Die Franzosen hatten schon lange in der Naturgeschichte trefflich gearbeitet. Es genügt, einen *Perrault*, einen *Réaumur* zu nennen. Die schätzbaren Beobachtungen des letzteren zeugen von eben so richtigem Sinn als

erleuchteten Geist. Es bestätigte sich auch für dieses Land die allgemeine Bemerkung, daſs echter Natursinn nicht ohne poetisches Gemüth möglich sey, und schon damals, als der Geist des freien Denkens, der anfangs so herrlich schien, und endlich so bös ausartete, sich unter den beſsten Köpfen jener Nation entwickelte, konnte man wahrnehmen, daſs der Blick nicht zugleich auf die sinnliche Welt fallen konnte, ohne die Gegenstände auf eine neue Art zu ergreifen.

Zweimal hat das vergangene Jahrhundert in Frankreich diese Erscheinung gesehen; einmal in Folge der Aufklärer *Rousseau*, *Diderot*, *Helvetius*, *d'Alembert*, *Voltaire*; und das zweitemal in Folge der Begeisterung der Revolution. Jenen geht parallel der Graf von *Büffon*, diesen die Naturforscher vom Ende des Jahrhunderts.

Büffon war ein sinnlicher Weltmann, dem die Nichtigkeit mancher veralteten theologischen Lehre nicht entgangen war, und der sich vielleicht gar im Stillen eine Art von Naturalismus gebildet hatte. Denn als Zeitgenosse jener Streitigkeiten könnte es ihm wohl schwer geworden seyn, eine Ausgleichung zu finden,

wenigstens zeugen mehrere Äuſserungen in seinen Werken bestimmt, daſs er die öffentliche theologische und die innere physiologische Lehre für völlig geschieden ansah (*). Es ist unterhaltend zu lesen, welche scharfe Epistel er, nach der Herausgabe der ersten Bände seiner groſsen Naturgeschichte, von dem Syndikus der theologischen Facultät erhält, mit dem Bedeuten so viele, der Genese wörtlich zuwiderlaufende Grundsätze zurückzunehmen. Der gewandte *Büffon*, nicht im mindesten verlegen, nimmt alles Vorgeschriebene ohne den geringsten Anstand zurück (**), stellt sei-

(*) So z. B. Le déluge universel a été fait par la volonté immédiate de Dieu, *et n'a pu s'opérer par les causes naturelles et physiques.* Hist. naturelle générale etc. T. I. p. 289 ff.

(**) Er antwortet:
Je declare: 1°. Que je n'ai eu aucune intention de contredire le texte de l'Écriture; *que je crois très-fermement* tout ce qui y est rapporté sur la création, *soit pour l'ordre des temps, soit pour les circonstances des faits;* et que j'abandonne ce qui, dans mon livre, regarde la formation de la terre, *et en général tout* ce qni pourroit être contraire à la narration de Moïse, n'ayant présenté mon hypothèse que comme une pure supposition philosophique.

nen Revers aus, und fährt dann in den folgenden Bänden fort zu schreiben, während er von der gleichfalls klugen Facultät nun unangefochten bleibt.

Mit seinem weitschichtigen Werk führte er die Naturgeschichte in die groſse Welt ein, und hat von dieser Seite sehr viel Dankenswerthes gestiftet. Was er gewirkt hat, ist zwar jetzt vergessen, aber die Wirkung selbst ist geblieben.

Büffon war seiner Thätigkeit nach ein Gegner von *Linné*, auch liebte er ihn nicht,

Und wenn ihm Art. X und XI von der Facultät vorgehalten wird, er sage:

L'existence de notre âme nous est démontrée; ou plustôt nous ne faisons qu'un, cette existence et nous;

und:

L'existence de notre corps et des autres objets extérieurs est douteuse pour quiconque raisonne sans préjugé;

so bekennt er Art. 7°. seiner Rechtfertigung:

Qu'il n'est pas vrai que l'existence de notre âme et nous ne soiant qu'un, en ce sens que l'homme soit un être purement spirituel, et non un composé de corps et d'âme; que l'existence est une vérité certaine, *puisque non seulement la Foi nous l'apprend*, mais encore que la sagesse et la bonté de Dieu ne nous permettent pas de penser etc. etc. Hist. nat. T. IV. etc.

und dieser gegentheils sehnte sich auch nicht nach seiner Freundschaft. Auch *Linné* und *Haller* blieben sich fremd, doch thaten ihm den bedeutendsten Eintrag Andere in Frankreich. Man erkannte da sein Sexualsystem nicht an, hielt sich noch lange an *Tournefort's*, auf den Bau der Blumenblätter gegründete Methode, und folgte, wie *Adanson* und der ältere *Jüssieu* auftraten, der Anordnung von diesen, so daſs *Linné*'en der Schade erwuchs, im europäischen Staatenvereine immer ein Land zu wissen, wo sein Einfluſs nicht hindrang.

Jüssieu's natürliche Pflanzenordnung von seinem Neffen und nachmaligen Mitarbeiter bis zu einer groſsen Ausbildung emporgearbeitet, fieng gegen Ende des Jahrhunderts an, dem *Linné*'schen Sexualsystem gegenüber bedeutend zu werden, und sich auch in andere Länder zu verbreiten. *Linné* selbst hatte die Trefflichkeit einer natürlichen Methode nicht verkannt, vielmehr dazu Beiträge geliefert, nur wuſste er sie noch nicht unter ein Princip der Einheit zu bringen, und stellte sie seiner künstlichen zu bestimmt entgegen. Wie nun die eine wegen ihrer hohen Vollendung bei sich verharrte, die andere sich immer genauer

heraufhob, fühlten die Botaniker ihre Bedürfnisse unvermerkt befriedigt, theilten sich in beide, und kein neuer Versuch konnte demnach neuen Gewinn versprechen. Sowohl für die Pflanzensystematik als für die der Thiere trat jetzt ein gewisser Stillstand, ja eine Ruhe ein, indeſs nun auch das Mineralreich durch *Werner* seine neue Begründung erhalten hatte. *Wallerius*, *Cronstedt*, *Bergmann* und mit wenigem auch *Linné* hatten hierin gearbeitet, allein das lebhaftere Interesse an dieser Wissenschaft, begann erst mit der neuaufstehenden antiphlogistischen Chemie, einer gleichsam ganz neu geschaffenen Wissenschaft, die sich anfangs vorzüglich in Untersuchung unorganischer Substanzen wohlgefiel.

Die geistige Behandlung der Naturgeschichte schien jetzt der frivolen Welt in *Büffon* ihren Meister gefunden zu haben, und wollte von nun an, auſser England wenigstens, einer andern Verfahrungsart nicht mehr zusagen. Auch fieng die teleologische bereits an, (einen *Reimarus*, *Herder* und Ähnliche ausgenommen) sich ins Unbedeutende zu verlieren, so wie denn in Folge *Büffons* die Naturgeschichte jetzt auch für Kinder genieſsbar gemacht, und im-

mermehr den Pädagogen anheim gegeben wurde. Die Philosophie, welche indessen von *Leibnitz* auf *Wolf* übergegangen, und von diesem fast ganz in Mathematik aufgelöſst worden war, bedurfte nun wieder, seit langer Zeit, eines frischen Anstoſses, der ihr denn auch, durch *Immanuel Kant's* kritisches Verfahren, zu theil wurde.

Mit *Kant* hätte man hoffen sollen, endlich den Zweig der Natur der Philosophie wieder vindicirt zu sehen, allein es geschah nicht, der Kritiker hatte noch zu viel mit dem Metaphysischen, Logischen, Ethischen seiner Zeit zu thun, um nicht abermals an den Pforten der Naturwissenschaft stehen zu bleiben. Was *Kant* für die Naturgeschichte (in engerer Bedeutung des Worts) gethan, ist nicht einmal in seinen Anfängen fruchtbar gewesen, bis auf die neueste Zeit hat sich der speculative Geist hierin verlassen gesehen. Es war ihm daher nicht zu verargen, wenn er endlich sich selbst zu helfen suchte, sich eine ganz eigene Philosophie erfand und damit hervorbrach, und anfangs drohte, alles Bestehende damit umstoſsen zu wollen.

Die Naturwissenschaft in jener eben ver-

lassenen Periode blieb dagegen immer mehr beim Äufseren, dem Analystischen, Beschreibenden stehen, verführt durch das glänzende Beispiel des *Linnaeus.* Bald wurde in der Botanik die Meinung herrschend, nur Kenntnifs des Namens und der Classe einer Pflanze, Kenntnifs ihrer äufseren Bestimmung sey die Aufgabe des ächten Botanikers, und wer nicht in solchem Sinn arbeite, könne auf den Namen eines solchen auch keinen Anspruch machen(*). Dafs es noch etwas Höheres gebe, liefs man allenfalls in dunkelem Gefühl gelten, wandte sich aber nicht viel an dessen Bearbeitung, und gar manche verzehrten ihr ganzes Leben in jener einseitigen Beschäftignng (**).

(*) »Diejenige Wissenschaft, welche uns jedes einzelne Gewächs von allen bekannten des Erdballs unterscheiden lehrt, und dessen Eigenschaften auszuspähen sucht, heifst die B o t a n i k etc.« — so lautete die Definition in einem der berühmtesten Handbücher seiner Zeit.

(**) Der Verfasser hofft nicht, dafs diese Äufserung denjenigen unserer noch jetzt lebenden Zoologen, Botaniker etc. anstöfsig seyn werde, welche in der Vervollkommnung der Wissenschaft, z. B. unserer Flora etc., so ausgezeichnet gearbeitet haben, und über deren Rang unter den Gelehrten bereits lange entschieden ist. Man wird nicht übersehen, dafs hier von der damaligen Rich-

In der Thiergeschichte bemeisterte sich auf ähnliche Weise die Nomenclatur, die neue Systematik der Arbeiter, so daſs ihr schon *Kant* den Vorwurf machte, sie verdiene nicht Naturgeschichte, sondern Naturbeschreibung zu heiſsen. *Fabricius* fieng bereits an, durch neue Umschaffung der Insektenbestimmung dem *Linné*'schen Thiersysteme einen Stoſs zu geben. Bald erlebten, zumal durch die Franzosen, die anderen Classen ein gleiches Schiksal, und endlich griff die Umwälzung auch auf die Mineralogie über. Mathematik, Chemie, Zergliederungskunde wurden nunmehr allein die Organe, durch die man zu der Naturgeschichte herantrat, und wenn diese, auf ihrem Wege auch vieles Treffliche bewirkt, Manches gereiniget und gesichtet haben, so ist doch nicht

tung des Zeitgeistes überhaupt die Rede, und Obiges in Bezug auf diejenigen gesagt seyn soll, die sich hin und wieder an die Spitze zu stellen anmaſsten, und auf ihre Ansicht einen alleinigen Werth legten. So wenig es z. B. jemand einfallen würde, einen *Albinus* geringschätzig anzusehen, wenn er auch nur *Tabulas ossium* geliefert hätte, so wenig wird sich Jemand können beigehen lassen, einem Andern, der sich nun einmal einen Lieblingszweig gewählt, und darin die Wissenschaft wahrhaft gefördert hat, seinen Wirkungskreis vorschreiben zu wollen.

zu verkennen, daſt sie sich der Zeit zu ausschlieſslich bemächtigten, und so manche andere Richtung in den Hintergrund drängten oder ganz unterdrückten.

Nur wenige Männer, in Vergleich zu der Menge, bewahrten den encyclopädischen Zustand. Die meisten überlieſsen sich blos der formalen Seite, und dieses groſse, auf seine Aufklärung so eitle achtzehnte Jahrhundert kam in Gefahr, seine Naturwissenschaft in gänzliches Zerfallen ausarten zu sehen, hätten nicht jene Wenigen sie noch davor zu bewahren gesucht.

Umfassend wirkende Naturforscher, wie ein *Humboldt*, *Blumenbach*, halten noch immer am Ganzen. An sie schlieſsen sich Gleichdenkende, deren Namen aufzuführen, hier unrecht ausgelegt werden könnte. Aber diese sind es, deren Einfluſs den Charakter des neunzehnten Jahrhunderts bestimmen wird.

Übersicht der wichtigsten im Vorstehenden berührten Schriften.

Aristotelis Stagiritae omnia quae extant opera; additio Averrois Cordubensis in ea opera omnibus

qui ad nos pervenere Commentariis etc. *Jo. Bapt. Bagolini* Veronensis labore ac diligentia. Venet. apud Juntas MDIII. VII Tomi in fol.

C. Plinii secundi Historiae naturalis Libri XXXVII. ex recensione *Joannis Harduini* studiis societatis Bipontinae. Biponti 1783. V Vol. 8.

Hippocratis Coi et *Claudii Galeni* Pergameni Archiatrown opera. edit. *Renati Chartier* Lutet. Parisior. Anno MDCLXXVIIII. XIII Tom. in fol.

* * *

G. Agricolae de re metallica Libri XII. — ej. de natura fossilium Libr. X. Basileae 1546. fol. — übers. u. mit Anmerkungen v. *Lehmann*, 4 Theile Freiberg 1812.

Andreae Caesalpini de plantis libri XVI. Florent. 1583. 4. — ej. appendix Romae 1603.

Conr. Gesneri Icones quadrupedum viviparorum et avium et animalium aquatilium; cum nomenclaturis singulorum in linguis diversis Europae. Tiguri 1560 fol. — ej. Historia animalium etc. Basil. 1551. fol.

Ulyss. Aldrovandi Patricii Bononiensis de Quadrupedibus, Avibus etc. etc. — — libri, in folio Bonon. 1645.

* * *

J. Ray's the wisdom of God manifested in the works of the creation. London 1705.

W. Derham (canon of Windsor) Physicotheology;

or a demonstration of the being and attributes of God, from his works of Creation. London 1727.

Niewentyd l'existence de Dieu démontrée par les merveilles de la Nature. Amsterdam 1727.

Fr. Chr. Lesser Physicotheologia. Leipzig 1754. (und verschiedene einzelne als: *Testaceotheologia* etc.)

Herm. Sam. Reimarus allgemeine Betrachtungen über die Triebe der Thiere. Hamburg 1782.

Considerations sur la nature etc. — Betrachtungen über die Natur vom Herrn *Carl Bonnet*, herausgegeben von *Jo. Dan. Titius*, 4te Aufl. Leipzig 1783. 8.

Jo. Gottfr. Herder Ideen zu einer Philosophie der Geschichte der Menschheit, 1r Band. Riga und Leipzig 1784. 8.

* * *

Renati des Cartes Tractatus de homine et formatione foetus. Amstel. 1674. 4. — ej. Meditationes, Epistolae etc.

Summi Polyhistoris *Godofredi Guilielmi Leibnitii Protagaea* sive de prima facie Telluris etc. ex schedis manuscriptis in lucem edita a *Chr. L. Scheidio.* Gött. 1748. 4.

* * *

Maria Sybilla Merian Metamorphosis Insectorum Surinamensium. Hagae Com. 1705 u. 1726. fol.

Jo. Swammerdam Biblia naturae. Lugd. Batav. 1737. fol. — dasselbe deutsch: *Jo. Swammer-*

dam Bibel der Natur, worinnen die Insecten in gewisse Classen vertheilt etc. und znm Beweis der Allmacht und Weisheit des Schöpfers angewendet werden. Nebst *Herrmann Boerhaave's* Vorrede von dem Leben des Verfassers. Leipz. 1752. fol.

* * *

Alb. ab Haller Elementa Physiologiae VIII. Tom. 1777.

— ej. Historia stirpium Helvetiae etc. 1768.

— ej. Flora Jenensis *Henrici Bernhardi Ruppii* ex posthumis schedis auctoris et propriis observationibus aucta et emendata Jenae 1745.

Caroli Linnaei Systematis Naturae Conspectus. Fol. imp. per *J. F. Gronovium*, Leidae 1735. — idem Holm. 1740. — ultima editio sub tit.

Caroli a Linné equitis etc. Systema naturae per Regna tria Naturae etc. cura *Jo. Friedr. Gmelin.* Lips. 1788. VI. Tom. 8.

— ej. Classes plantarum Lugd. Bat. 1738. 8. ult. ed.

Caroli a Linné equitis etc. Species plantarum etc. editio quarta curante *C. L. Willdenow*, Berol. 1797 — 1810. X Vol. 8.

— ej. Amoenitates academicae Vol. I — VII. Holm. 1749 — 1769. Vol. VIII — X add. *Schreber.*

— ej. Philosophia botanica. edit. prima Upsal. 1750. 8.

Histoire naturelle générale et particulière avec la description du Cabinet du Roi; par Mess. *de Buffon* et *Daubenton*. A Amsterdam 1766. XXXIII. Vol. 4. und Supplemente.

* * *

Michel Adanson familles des plantes. Paris 1763. T. I et II.

Ant. Laur. de Jussieu Genera plantarum secundum ordines naturales disposita etc. Paris 1790.

Système des animaux sans vertèbres par *J. B. Lamark* à Paris an XI.

Zoologie analytique ou methode naturelle de Classification des animaux etc. p. *A. M. C. Duméril.* Paris 1806. 8.

Hauy Traité de mineralogie Paris 1801. IV. Vol. 8.

* * *

J. Fr. Blumenbach's Handbuch der Naturgeschichte; neunte Auflage. Göttingen 1814. 8.

§. 2.

Von dem gegenwärtigen Standpunkt.

Im vorhergehenden ist eine Menge Schätzbares unerwähnt geblieben, weil es zu speciell oder zu weit abgehend war, und nicht diente, den Gang des Ganzen auf eine bestimmte Weise zu bezeichnen. Indeſs kann sich nun die Naturgeschichte einer Thätigkeit rühmen, die noch immer im Zunehmen begriffen ist, und fast die Rückkehr des Menschengeschlech-

tes zu jenem Zustande im Alterthume zu verkünden scheint, nach welcher so allgemein ein Streben offenbar wird, und welchen die Mittelzeit aufgehoben hatte. Gegenwärtig füllen die Werke einzelner Fächer schon ganze Bibliotheken. Von den Folianten des sechszehnten Jahrhunderts gelangt man zu den Quartanten des siebenzehnten, und mit dem achtzehnten werden die Octavbändchen immer häufiger. Ja diese machen endlich zunehmenden Zeitschriften, Tagblättern und einzelnen Aufsätzen Platz, so daſs die Büchersammlung zuletzt selbst wandernd wird, und schnelle Verkündigung jeder neuen Bemerkung sich auf alle Weise erleichtert findet. Löset sich mit dieser Zersplitterung die Empfänglichkeit für Umfassendes, Ganzes, und droht endlich zu schwinden, so kommt ihr nun von einer andern Seite her die Kunst zu Hülfe. Bilder, einzeln und in Sammlungen, werden in unserer Zeit immer vollkommener; ja Sammlungen abgestorbener, endlich lebendiger Naturkörper, immer zahlreicher, vollständiger und zweckmäſsiger.

Der Vortheil wird nun auch deutlich, daſs man an einem einzelnen Beispiel eine ganze Reihe von Erscheinungen entwickeln könne.

Gelangt dadurch die Mannigfaltigkeit mehr zur Einheit, das Zerstreute zur Sammlung, so entspringt zugleich daraus eine gröſsere Bequemlichkeit der Behandlung, und es kommt zuletzt nur darauf an, Fälle richtig an einander zu reihen, um von den ersten anzugeben, was für die folgenden mit gilt. Auf solche Weise wird Sinn für Vergleichung gefördert, und es verbindet sich, was sonst nur geistlos neben einander läge.

Da nun so viele Sorge getragen, durch Ordnung, durch scharfe Bestimmung, das Besondere auseinander zu halten; da man nicht so leicht mehr in Verlegenheit geräth, Trennungen, wenn sie wirklich durch richtig verfahrenden Verstand gesetzt worden, wieder willkührlich aufzuheben; da es eine genaue Kunstsprache, reichen Vorrath von Abbildungen, schöne Institute mit Sammlungen giebt, durch die man sich leicht einander mittheilbar zu machen im Stande ist: — da braucht eine leere Furcht, als könne durch solch' ein Verfahren das Bemühen so vieler Fleiſsiger gestört oder wohl gar vernichtet werden, keinen mit den Rechten der Vernunft bekannten mehr zu befallen. Es fordert aber dieser Weg, daſs

man sich an das Vorhandene, an das bereits Begründete, anschliefse, und dafs man die Kenntnifs des Wichtigsten, was zusammengebracht, dargestellt, aufgezeichnet worden, entweder besitze, oder, wo darauf verwiesen, sich in Anschauung davon zu setzen wisse.

Erster Abschnitt.

Naturhistorische Nachrichten von der Schöpfung.

§. 3.

Unzureichendes unserer Kenntnisse.

Kein gebildetes Volk der Welt hat der Versuchung widerstanden, den Ursprung der Welt und des menschlichen Geschlechtes auszumitteln. So wie man sich nicht mehr mit religiösen und andern Sagen begnügte, stieg man zu der Naturbetrachtung herab, und suchte, aus den Monumenten der Vorzeit, deren natürliche Geschichte zu entwickeln.

Wir wissen von den andern Weltkörpern nichts weiter, als was die Fernröhre uns haben beobachten lassen, und das ist doch im Grunde noch nicht viel. Von unserem Erdballe

selbst aber, als Masse genommen, wissen wir gleichfalls noch sehr wenig. Von seinem ganzen Inhalt (Volumen) ist uns höchstens ein Tausendtheilchen bekannt. Fünfhundert Lachter ist die gröſste Tiefe zu welcher Menschen herabgekommen sind (*), und diese würden, wenn man eine Erdkugel von drittehalb Fuſs Durchmesser oder sieben Fuſs Umfang annähme, noch nicht die Dicke eines Blattes Papier betragen. Die Geologen haben kaum erst die Hälfte von Europa und ein Zehntheil von Asien und Amerika untersucht, hier selbst noch zahllose Fragen, die sich beantworten lassen, nicht beantwortet, und doch hat man schon mehr als einmal, bei diesem Wenigen, eine Theorie des Ganzen aufstellen wollen! Es würde dieses gar keine Beachtung verdient haben, wenn sich nicht bei der Untersuchung ergeben hätte, daſs eine gewisse bedeutende Gleichmäſsigkeit der Erscheinungen statt finde, die denn auf wenige einfache Gesetze schlieſsen läſst; nur ist zu bedauren, daſs man gar oft das, was gefunden wird,

(*) Bei Guttenberg in Böhmen.

noch nicht brauchen, dagegen das, was man braucht, nicht finden kann.

§. 4.

Zureichendes.

Alles dasjenige, was man bis jetzt von dem Urzustande unserer Erde abstrahiren kann, beruht darauf, daſs man sie

1. Nach Art anderer Körper, die noch gegenwärtig erzeugt werden, als einmal erzeugt oder erschaffen annimmt; wozu man, nach der Gleichförmigkeit aller Natur-Operationen, ein wahrscheinliches Recht hat;
2. daſs man unsern Planeten mit andern Weltkörpern vergleichen, und daraus schlieſsen kann;
3. daſs man gefunden, die unterste Schicht der Rinde des Planeten, worauf man bis jetzt überall gekommen, seye ein mineralisches Gemenge, welches ganz unbezweifelt eine Bildung aus dem Flüſsigen seyn muſs; und daſs endlich
4. sich findet, daſs, erst nachdem jene Rinde

oder unterste Mineralschicht gebildet war, sich eine Menge Natur-Operationen begeben haben müssen, deren Spuren sich deutlich zeigen, und worunter sogar die Schöpfung der Pflanzen und Thiere, ja des Menschen selbst gehört, deren naturhistorische Erschaffung sich also noch aufsuchen, und vielleicht gar dereinst einmal völlig erklären läſst.

§. 5.

Nothwendige Grundkenntnisse, um damit weiter verfahren zu können.

Es ist zwar die Betrachtung der Gegenwart, aus der wir auf die Vergangenheit schlieſsen, aber nicht gleichgültig ist es, welche Einsichten man aus ihr genommen, um sie für die Erklärung der Vorzeit zu benutzen. Die Bestimmung der Materien ist leichter, nicht so die der wirkenden Kräfte. Man kennt deren dreierlei, oder richtiger, hat die allwirkende Naturkraft in drei Classen unterschieden, und die Thätigkeit jeder in der Gegenwart beobachtet. Allein nicht in jedem Zeitalter, und nicht jede

an ihrem rechten Orte hat man sie angewandt. Oftmals da, wo ihre Spur offenbar und deutlich in der Vorzeit wahrzunehmen, hat man diese Anwendung vergessen, und sich selbst Nachtheile bereitet, von denen erst die neueste Zeit einige aufgehoben hat.

Es bleibt daher noch Vieles übrig, das von den Geologen benutzt werden kann.

Die dreierlei Arten von Kräften, oder Thätigkeiten, welche in der Natur wirksam sind, heifsen:

1. die mechanische,
2. die chemische (physikalische),
3. die organische Thätigkeit.

Die mechanische Thätigkeit, die man auch wohl als eine leblose charakterisirt hat, beruht darauf, daſs sie eine den Körpern äusserlich angebrachte ist, wobei diese selbst sich leidend verhalten. Sie ist eigentlich diejenige auf die Materie bezügliche, bei welcher diese keinen Antheil an ihr nimmt, kein Produkt erzeugt, und deswegen immer zur Ruhe zurückkehrt. Die Objecte, die in ihrer Wirksamkeit eben begriffen sind, stehen dann in keinem Bezug unter sich, als etwa der des Widerstandes, und diese Thätigkeit tritt gewöhn-

lich da ein, wo eine organische (im engeren Sinne lebendige —) auf die Körper gewirkt, und nunmehr nachgelassen hat.

Diese kann nun natürlicherweise bei allem Productiven nichts erklären. Sie ist hin und wieder zu viel angewendet worden, weil sie sich leichter bestimmen, vielfach noch allein gewahr werden läſst.

Die chemische Thätigkeit steht schon auf einer höheren Stufe und ist auch seit der neueren Zeit als eine bestimmter lebendige anerkannt worden. Wir erkennen sie nur im Flüſsigen, und seitdem die Chemie sich mit der Physik verschmolzen, hat man ihren Grund in den magnetischen, elektrischen, galvanischen Spannungs-Verhältnissen aufgesucht. Blos in so fern diese Spannungen auch bei starren Körpern, z. B. dem Magnet, wahrnehmbar werden, könnte man sie von den chemischen als physikalische Kräfte unterscheiden.

Der chemische Proceſs besteht daher in einer Bezüglichkeit: Spannung (Verwandtschaft,) und Ausgleichung (Neutralisation,) verschiedener flüſsiger Materien unter einander, welchen daher besondere Kräfte, hier Qualitäten genennt, zukommen. So wie der

chemische (qualitative) Körper in den Zustand der Starrheit (Trockenheit) übergeht, erlischt seine chemische Thätigkeit für so lange, und er behält nur seine (qualitative) Bestimmtheit. Geht er in Organisches über, so erscheint diese Qualität dann als besondere (wirksame) Kraft, außerdem bleibt er nur mechanisches Object, d. h. so lange, bis der Zustand von Lösung wieder eintritt, wo denn das scheinbar Leblose zu neuer Thätigkeit wieder hervorgerufen wird.

Der chemische Proceſs in der groſsen Natur ist, und in den bei weitem umfassendsten Fällen durch das Wasser vermittelt, und hat da, wo er zu Erklärungen in gegenwärtigem Felde angewandt worden ist, schon weit bedeutendere Resultate gegeben. Man hat ihn erst neuerlich recht zu benutzen angefangen.

Die organische Thätigkeit ist diejenige, welche insgemein noch als die wahrhaft lebendige angesehen und bezeichnet wird. Sie ist das, was man an den Thieren und Pflanzen das Leben, Lebenskraft u. s. w. nennt, eine Äuſserung der Kraft, dadurch charakteristisch, daſs sie von innen heraus, sowohl in und an dem Organismus, als selbst über ihn hinaus, sich wirksam zeigt, einen Körper regiert, in welchem

Flüſsiges und Festes gemischt sind, d. h. dieses Organisch-Flüſsige in dem Festen circulirt, durch Aufnahme von Auſsen erzeugt und vermehrt, und durch sich an die festen Theile führt, wo es zu organischer Form erstarrt. Ferner ist dieser organischen Thätigkeit charakteristisch, daſs sie eine am Körperlichen sichtbare Metamorphose beobachtet, d. h. vom ersten Anfang bis zum letzten Aufhören die Materie sowohl als die Form allmählich umändert, das äuſserlich Aufgenommene in ihre eigene Natur verschmilzt, das Verarbeitete absetzt und zum Theil wieder ausstöſst, und endlich, indem sie mit der Materie innig und zu Einem gemischt ist, dieser Qualität, Form giebt, und als solcher eine bestimmte Dauer. Anfangend von einem Punkte, beherrscht sie dieselbe nach eigenem Gesetze, der allgemeinen chemischen und mechanischen Naturthätigkeit zum Theil entgegen, (oder abweichend davon) breitet sich aus bis zu einem nur zu erreichenden Gipfel, (*Maximum*) wirkt dann zeugend, und nimmt nach dieser Verschwendung ihrer Kraft wieder ab, bis sie endlich die Materie, die sie beherrscht, gänzlich verläſst, und den andern Thätigkeiten wieder preis giebt.

Diese organische Thätigkeit, so wie sie an den organischen Geschöpfen beobachtet worden, hat man zur Erklärung allgemeiner Naturerscheinungen noch nicht angewendet. Man war, von älteren Vorstellungsarten her, in dem Begriff befangen geblieben, daſs sie die den allgemeinen Naturkräften entgegengesetzte seyn müsse, daſs sie allein das Leben bezeichne, während im All nur mechanischer und chemischer Proceſs herrsche, oder man ward sogleich von ihrer Anwendung zurückgeschreckt, wenn man bedachte, daſs der Erdball zwar bildlich, aber nicht materialiter mit einem groſsen Thiere zu vergleichen sey. Wer auch, durch die sich aufdringenden Beweise, daſs der Erde, wenigstens in der Vorzeit, zeugende Kraft nicht könne abgesprochen werden, eine allgemeine Vergleichung der Art zugab, konnte sich doch nicht gut überwinden, von dem Begriff *Organismus* zu abstrahiren, und das Charakteristische des Processes allein gelten zu lassen; ältere Geologen giengen daher gar nicht so weit, und die unseres Zeitalters waren zu viel mit dem Speciellen des Mineralreichs beschäftigt, um diese Untersuchung vorzunehmen.

In so fern nun aber dieser Art von Thätigkeit die Eigenschaft zukommt, wirksame Kraft von innen heraus zu seyn; eine Kraft, die einer gebildeten und bildbaren, aus flüſsigen und aus festen Theilen zugleich bestehenden Materie wesentlich und innig beiwohnt, und die Produkte dieser ihrer Thätigkeit durch äuſsere Einwirkung und Kampf mit der Auſsenkraft angeregt, an der Materie als Form und Gestalt offenbarte; so ist ein ähnlicher Charakter an vielen Processen unserer Erde in der Vorzeit, den Überbleibseln zufolge, gewiſs nicht zu verkennen. Erwägt man vollends, daſs so viele andere ähnliche Ausscheidungen, Wiederauflösungen, innere Bewegungen und dergl. seit Kurzem mit Glück der mechanischen Erklärungsweise genommen, und auf eine andere Weise deutlich gemacht worden sind, so wird man ihren Zulaſs bei der weitern Untersuchung um so weniger verweigern, als bestimmt und durchaus die Warnung gilt, nicht unmittelbar zu vergleichen, nicht das materiale Bild eines organischen Körpers zum Vorbild zu nehmen, sondern nur allein die Thätigkeit.

Im mechanischen Proceſs kehrt der Gegen-

stand zur Ruhe zurück, und er zeigt sich nur in Folge einer dynamischen (lebendigen) Einwirkung. Diese letztere, um der Analogie und richtigern Bestimmung willen, organischer Procefs genannt, fängt umgekehrt mit aufgehobener Ruhe des Objects an, und strebt zum Produkt, vom Subject nach Aufsen. Im mechanischen verhalten sich die einzelnen Körper, die Objecte, gleichgültig, folgen dem Gesetz des Stofses, der Schwere, der äufseren Bewegung u. s. w. und können als rückkehrend nicht produciren; im Organischen dagegen steht alles Körperliche in wechselseitigem Bezug unter einander, und wird erweckt zur Thätigkeit, so wie darin erhalten durch innerliche Wirkung. Der chemische Procefs ist im Formlosen, Flüfsigen, und hält der Thätigkeit nach zwischen beiden die Mitte.

Ehe wir die verschiedentliche Wirkung dieser drei Classen von Kräften, jeder an ihrem Orte, aufsuchen und zur Erklärung weiter in Anwendung bringen, ist es auch nothwendig das Object derselben, die Erde im Ganzen, kennen zu lernen. Eine, so weit es zum folgenden nothwendig ist, allgemeine Übersicht ihrer gegenwärtigen Beschaffenheit, ihrer

Verhältnisse und äuſseren Gränzen aus den vorhandenen Quellen gezogen, wird daher den Raum bestimmen, innerhalb welchem sich der erklärende Geolog befinden muſs.

§. 6.

Physische Beschreibung des Erdballs.

Von den zwölf Millionen Fixsternen (*), die man bis jetzt ungefähr angenommen hat, ist einer unsere Sonne. Um sie, die gegen anderthalb millionenmal gröſser ist (**), als unsere Erde, dreht sich diese in einer Entfernung von vierzig Millionen geogr. Meilen, und es ist das Licht, wodurch die Wirkung der

(*) Zum weiteren Nachlesen, zumal für das Astronomische, siehe: Kosmographische Entwickelung der vornehmsten Begriffe und Kenntnisse, welche bei der zweckmäſsigen Benutzung der Himmels- und Erdkugel erfoderlich sind. Von *Joh. H. Voigt.* Weimar 1810.

(**) Da es hier hinlänglich ist, die allgemeinen Verhältnisse anzugeben, so sind runde Zahlen gewählt worden, die genauen, mit ihren Brüchen, finden sich in *La Place Exposition du Système du Monde etc.* das hierzu gedient hat.

Sonne auf uns wahrnehmbar wird. Woher dieses Licht eigentlich komme, darüber sind die Meinungen noch getheilt.

Die Erde, der dritte Planet der Reihe nach, beschreibt um die Sonne eine elliptisch-excentrische Bahn, und ist ihr am ersten Januar um 700,000 Meilen näher als am ersten Julius. In einem Jahr beschreibt sie ihre ganze Bahn, und legt in jeder Secunde vier Meilen zurück. In vierundzwanzig Stunden hat sie sich um ihre Achse gedreht, und Tag und Nacht gemacht; durch die schiefe Richtung gegen die Sonne, oder die Ecliptik, entstehen die Jahreszeiten.

Die Ecliptik ist die Bahn, welche die Erde um die Sonne beschreibt. Sie schneidet den *Aequator* um 23 Grad, und bildet so die *Solstitia* und *Aequinoctia*; in der gemäſsigten Zone sind diese Jahreszeiten am gleichförmigsten; nach dem *Aequator* oder nach den Polen erscheinen sie aber als bloſser Sommer und Winter.

Die beiden äuſsersten Gränzen der Ecliptik bilden die Wendekreise, und schlieſsen die heiſse Zone ein. In dieser Zone (den sogenannten Tropenländern) sehen die Bewoh-

ner die Sonne am 21. Junius durch ihren Scheitelpunkt gehen. Eben so beschreibt ein Abstand von 23 $^1/_2$ ° von jedem Pole den Polarkreis oder die kalte Zone, die Mitte bildet die gemäsigten.

Die Erde ist aufser der kleinen Abplattung an den Polen ziemlich kugelrund, und eine künstliche, von dem Durchmesser eines Fufses würde den höchsten ihrer Berge noch nicht $^1/_{17}$ einer Linie grofs haben. Also die gewöhnlich verfertigten Globen sind nicht einmal so glatt, als die Erde selbst. Sie hat einen Mittelpunkt, von welchem aus sich ihre Attractivkraft (Anziehungskraft) äufsert, welche durch den Umschwung der Erde (ihre Schwungkraft uneigentlich genannt) zum Theil wieder aufgehoben wird; so, dafs wenn sich die Erde siebenzehnmal schneller um ihre Achse drehte, als sie wirklich thut, die Körper unter dem *Aequator* kein Gewicht mehr haben würden.

Der Grad von Attractivkraft, den die Erde auf einen einzelnen ihrer Körper (durch dessen Eigenthümlichkeit bedingt) äufsert, um ihn nach ihrem Mittelpunkte zu ziehen, heifst Schwere.

Etwas über die Hälfte der Oberfläche der

Erde, nach Manchen sogar zwei Drittel derselben ist mit Wasser, und zwar gröſstentheils dem des Meeres bedekt. Das reine Wasser ist wegen der ihm beiwohnenden Wärme flüſsig, in der Kälte, auf den Höhen und an den Polen aber fast wie ein anderer Crystall, als Eis; über der Erde, in der Atmosphäre, gas- und dunstförmig, u. s. w.

Das Meerwasser ist kein reines Wasser, wie das der Flüſse und Quellen, sondern ein anderes, dem man zum Unterschied einen ganz anderen chemischen Namen geben sollte. Es ist nämlich eine, eher dem Eiweiſs, Blut, oder andern animalischen und vegetabilischen Flüſsigkeiten ähnliches Fluidum. Es enthält noch jetzt fremdartige Substanzen — nicht chemisch aufgelöſst oder mechanisch beigemengt — sondern als integrante und seine Natur ausmachende Theile. Zwar finden sich in beträchtlicher Menge auch wirklich thierische, vegetabilische und mineralische Substanzen (zersetzte, verfaulte Mollusken, Holztheile, Seetang u. dgl.) in ihm, die sich leicht abfiltriren lassen, allein auch diese abgezogen, bleibt es doch noch ein anderes Fluidum; denn selbst das Salz hat es nicht aufgelöſst

in sich, sondern umgekehrt scheidet dasselbe aus seiner Masse erst aus. Vor Zeiten muſs es im Stande gewesen seyn, noch weit mehr mineralische Substanzen abzusetzen und auszuscheiden, und höchst wahrscheinlich hat es voreinst alle Gebirgsmassen, ja auch die Grundlage der organischen Wesen in sich enthalten. Wegen der nicht rein-wässerigen Natur ist es dem Menschen nicht genieſsbar und hat einen eigenen Geschmack und Geruch. In der Nacht phosphorescirt es, oft prächtig, aus verschiedenen Ursachen.

Anmerk. 1. Man findet noch Steinsalz mit eingeschlossenen Wassertropfen, Bergkrystall und Eisensteinwürfel ebenfalls mit dergleichen. Chalcedonkugeln im Mandelstein enthalten es gleichfalls. Die im Bergkrystall eingeschlossenen Titanspieſse, Glimmerblättchen, Moose, und die Metalloxyd-Dendriten im Chalcedon und Achat beweisen nicht minder, daſs diese harten Gesteine vormals im Zustande der Auflösung müssen gewesen seyn.

Anm. 2. Dem Meerwasser unvollkommen ähnlich kann das unserer Sümpfe so wie einiger Seen angenommen werden, da es gleichfalls mit Substanzen geschwängert ist, die sich, oft als organische, ausscheiden.

Der Ocean ist selten ruhig, sondern zu

Wellen und Wogen bewegt. Aufserdem steigt und fällt er alltäglich zweimal gegen die Gestade, welches vom Einfluſs des Mondes herrührt, und Fluth und Ebbe genannt wird. Nächst diesem sind die Strömungen des Meeres zu bemerken, welche doppelter Art sind, Aequatorial- und Polarströmungen, aufserdem noch die ganz lokalen Seeströme, wahre Flüsse im Ocean, wovon oft einer über dem andern in entgegengesetzter Richtung wegfliefst.

Anm. Leere Flaschen, die man mit eingeschlossenen Zetteln in verschiedenen Graden der Länge und Breite in das Meer warf, langten zu St. Salvador gerade an der Stelle an, wo *Columbus* zuerst Amerika entdeckte. Auch kamen dort innerhalb acht Jahren zwei Böte mit der Mannschaft von Schiffen an, die mitten im atlantischen Ocean gescheitert waren. S. *the Medical Repository of Newyork* 1803.) Entgegengesetzte Ströme sind wahrscheinlich beim Cap Finisterre.

Die Oberfläche des Meeres ist sich auf der ganzen Erde gleich, nicht so sein Grund. An mehreren Stellen hat man bis jetzt noch keinen gefunden. Man hat aber bisher noch kein längeres Tau als von 4680 Fuſs (780 Faden) hinablassen können. Viele andere Stellen haben dagegen einen flachen Grund. Aufserdem

giebt es Berge, Thäler, Klippen und Minerallager auf dem jetzigen Seegrund. Auch mit zahllosen animalischen und vegetabilischen Produkten ist derselbe bedeckt.

Anm. *Donati* will im adriatischen Meere Muschelschichten hundert Fuſs hoch gefunden haben; manche Buchten und Fluſsmündungen sind bisweilen mit Fischen wie vollgestopft. — Auch Fontänen süſsen Wassers springen mitten aus dem Meere hervor.

Die Ufer sind relative Enden des trockenen Landes, das sich unter das Wasser fortsetzt.

Das feste Land erhebt sich daher über das Wasser ziemlich in Gestalt von Inseln. Das gröſste bildet die Continente.

Die höchsten Punkte über dem Wasser sind die Gebirge. Sie steigen theils isolirt, theils in ganzen Zügen und Ketten empor, und die mehresten verdanken ihre Entstehung einem Crystallisations-Proceſs, nur wenige scheinen mechanisch empor gehoben oder niedergeschlagen. Die Gebirge haben gewöhnlich einen steilen Abhang nach Nordost, und einen flachen nach Südwest.

Die Trennung zwischen den Bergen bildet

die Thäler, die man in Längs- und Querthäler unterscheiden kann. Sie sind theils eine Folge crystallinischer Spaltung, theils mechanischer Reifsung, theils chemischer Auflösung und Auswaschung. Flache Thäler oder Kessel, sind bisweilen nur ausgetrocknete oder abgeflossene Landseen, wie z. B. Böhmen ein solches Binnenmeer gewesen, das sich beim Erzgebirge durchgebrochen und den Boden aufs Trockene gesetzt hat. In Asien und Südamerika existiren noch solche Binnenmeere als Reste des grofsen Oceans der Vorzeit.

Alle Ebenen sind zwar ursprünglich vom Meere bedeckt gewesen, jedoch sind nur die niederen eigentlicher Meeresboden der Vorzeit zu nennen. Diese führen aber auch noch zahllose Reste ehemaliger Seeprodukte als Versteinerungen in sich, und da, wo sie an die älteren Gebirge anstofsen, zeigen sie noch die Spuren ehemaligen Wellenschlags und der Brandung.

Die Inseln reihen sich ganz unter die Verhältnisse des festen Landes, und sind mit ihren steilen Klippen oft nur Spitzen von Gebirgen unter der See. Eine eigene Classe bilden die aus Corallen aufgebauten, deren

noch jetzt welche als Riffe erzeugt werden.

Anm. Die merkwürdigsten Beispiele haben *Forster*, *Peron* a. u. mitgetheilt. Letzterer sagt: die Schildkröten-, Affen- und Vögel-Insel bei Timor seyen aus Madreporen gebaut. (S. die Anmerkung zu § 18).

Das Innere der Gebirge ist nicht gleichartig, wie denn sie selbst auch von verschiedener Natur und Höhe sind. Man unterscheidet der Zeit ihrer Erzeugung nach mehrere Formationen.

Sämmtliche Gebirge, einige Vulkane ausgenommen, sind durch oder unter Wasser erst gebildet, dann durch Catastrophen über dasselbe frei gestellt worden. Vornemlich als dieses zurück trat, trockneten sie mehr aus, fügten sich deutlicher in Ecken, Blätter und Lagen, auch bekamen sie Risse, Sprünge und Spalten, die sich zum Theil nachmals mit anderen Massen wieder ausfüllten. So erklärt man die Entstehung der Gänge, vorzüglich in den Urgebirgen, welche bald mehr bald minder breit (von den dünnsten Rissen und Klüften bis zwei Fuſs breit, doch auch noch viel weiter —) und oft an hunderte von Fuſsen

lang und tief sind. Meist laufen mehrere parallel, und sie enthalten den gröſsten Metallreichthum. Wiewohl nun dieser Inhalt wie ausgeschwitzt angesehen werden kann, und wohl in den meisten Fällen auch eine solche Entstehung haben mag, so giebt es doch auch welche, wo es auffallend deutlich erscheint, daſs zur Entstehung eines Metallischen sich ein Antheil des Gesteines vom Gebirge geradezu darein verwandelt habe. (Sehr befriedigend spricht schon hierüber *Charpentier* in seiner mineralogischen Geographie der chursächsischen Lande, Leipzig 1778. 4. S. 418 u.f. wo auch Gänge abgebildet sind.)

Auf ähnliche Art bildeten sich in den Gebirgen Löcher und Höhlungen. Füllten sie sich mit neuem Gesteine wieder aus, so sind sie bald mit Crystallen, bald mit Fossilien anderer Art besetzt.

Die Höhlen sind oft beträchtlich groſs, ja ungeheuer, viele in der Tiefe sind noch gar nicht ergründet. Manche bilden Grotten, wie die Fingalshöhle aus Basalt, oder lange Gänge, wie die Baumannshöhle. Ganz kleine, beim Austrocknen entstandene Höhlen des Gebirges nennt man Drusen, ihr Inneres ist gewöhn-

lich mit schönen Crystallen geziert, deren Spitzen nach dem Mittelpunkt gerichtet sind.

Die feuerspeienden Berge oder Vulkane sind hohe, einzeln stehende Berge, deren Spitze offen ist, und Rauch und Flammen, oft auch heifses Wasser, während der Eruption aber meist geschmolzene Lava, nebst andern, durch Feuerkraft veränderten Mineralkörpern, doch auch unveränderten, (selbst Seeconchylien, Fischen u. s. w.) auswirft. Der Ausbruch ist mit Erdstöfsen, unterirdischem Donnern und Brausen, auch deutlich electrischen Blitzen begleitet, und Asche wird weit in schwarzen Wolken umher geworfen, und bedeckt und verwüstet Landstrecken. Der anfangs glühende Lavastrom kann die Strecke von einer Meile einnehmen. Noch jetzt rechnet man an 400 brennender Vulkane, sämmtlich in der Nähe des Meeres gelegen, meist Inseln. — Nach des jüngeren *Delüc* Beobachtungen hängt das Innere der Vulkane mit dem Meere zusammen; man gewahrt oft, dafs kurz vor dem Ausbruch die Meereswogen sich vom Gestade zurückziehen, und mit Ungestümm zurückkehren, auch versiegen meist die benachbarten Quellen um diese Zeit.

Anm. *Spallanzani* und *Humboldt* haben das Innere der Vulkane beobachtet; letzterer ist in einen hinein gestiegen.

Der Crater der Vulkane hat sich durch alle Arten von Gebirgsmassen, Ur- und Flötzgebirge gebohrt, und da der Ätna ganze Stücke unveränderten Granits auswirft, so hat man geschlossen, daſs sein Feuerheerd noch unter diesem Urgebirge seyn müsse. Auf der Ostküste von Java existirt ein Vulkan, in dessen Crater sich ein See von Schwefelsäure befindet.

Anm. Vulkanisches Feuer erhebt die Erde. Bei der azorischen Insel S. Miguel sprühte am 1. Mai 1811 eine Flamme aus dem Meer, die zugleich Koth umherwarf, und am fünften Tage sckrecklich wurde. Jetzt sieht man an der Stelle unter dem Wasser mit bloſsen Augen den Gipfel eines Vulkans, an zweihundert Faden im Umkreis, und nur einige Fuſs unter der Wasserfläche. Vor dem Ausbruch hatte man daselbst auf 80 Faden noch keinen Grund finden können.

Die Erdbeben hängen mit den Vulkanen genau zusammen. Ihre Wirkung ist oft sehr weit. Das groſse von Lissabon wurde bis nach dem Carlsbad, in Grönland, Norwegen, Afrika und Ostindien verspürt. In Folge von Erd-

beben hat man Risse in den Gebirgen, Einstürze von Land u. dgl. gesehen. Schiffer versichern, daſs sie oft heftige Stöſse mitten auf dem Meere verspüren.

Andere Veränderungen durch Feuer erstrecken sich nicht so weit. Sie wirken nur auf einige nahe gelegene Mineralien. Noch jetzt brennt es an mehreren Orten seit lange.

Erdfälle, Einstürze, losgeweichte Bergwände, sind ebenfalls lokal.

Anm. Am 2. Sept. 1806 wurde durch das Einstürzen eines Theils des Ruffiberges (der Gnippe) in einer Strecke von fast drei Stunden alles verschüttet. Das reizend gelegene Dorf Goldau mit seinen Bewohnern verschwand in einem Augenblick. (Der ganze Bergsturz dauerte vier Minuten.) Von der obersten Höhe rollte der Steinstrom bis an den gegenüberstehenden Twäriberg (einen Theil des Rigi) und ein Schlammstrom ergoſs sich zugleich gegen das Dorf Lauwerz und in den Lauwerzersee. Dieser trat dadurch aus seinen Ufern, und drückte zwei Häuser im entgegengesetzten Sewen nieder. Im Dorfe Steinen fand man lebendige Fische, die der See ausgeworfen hatte, und Tannenbäume von kaum zu umklafternder Dicke flogen leicht durch die Luft den entgegengesetzten Berg

hinan (*). In den Jahren 1618 und 1353 hat sich Ähnliches ereignet.

In der Grafschaft Herford im westlichen England trennten sich im Jahr 1571 einige zwanzig Tonnen Landes von dem übrigen Felde, verrückten sich in dreimal 24 Stunden ohne alles Getöse nach nach von ihrer Stelle, und schwollen daranf schnell zu einer ansehnlichen Höhe auf, die noch jetzt ist, und Marklehill heiſst. Von Erdbeben keine Spur als Ursache zu finden.

Sodom und Gomorrha sank einst ein und jetzt steht an seiner Stelle das todte Meer. — Der Edelhof Borge bei Friedrichshall in Norwegen versank am 5. Februar 1702 hundert Klaftern tief, und lieſs einen 700 Fuſs langen, und halb so breiten Sumpf zurück.

Die Spitzen der höchsten Berge sind mit Schnee und Eis bedeckt. Senkt sich allmählig der Schnee zusammen, zu festen Massen, so entstehen die Gletscher.

(*) Drei radierte Blätter nebst Beschreibung von *J. H. Meyer* (Zürich 1806, Querfolio), die die Gegend vor und nach dem Ereigniſs darstellen, machen es anschaulich. Eben so sechs gröſsere von *Rahn* (Vues du Désastre etc.)

Diese schmelzen bisweilen und sencken sich in die Thäler. Auch bilden sie Eismeere, die oft das Ansehen eines glatten Spiegels, oft das von Wellen haben.

Anm. Nach *Saussure* steigen die Gletscher abwechselnd mehr hinab oder hinauf, je nachdem das Jahr kalt oder warm ist. Beim Herabsteigen schieben sie oft grosse Granitblöcke vor sich hin, die man dann an ihrer Gränze liegen sieht. Im Jahre 1815 war der grosse Bosson-Gletscher des Chamouny'thales an einem Orte funfzig Fuss vorgerückt, und hatte wirklich Waldungen und Wiesen erreicht. In der Schweitz giebt es mehrere Örter, die jetzt Gletscher sind, und deren Namen so wie Tradition besagt, dass es vormals blumenreiche Wiesen waren.

Die Eisrinde, die den nakten Felsrücken des Tittlisberges im Canton Unterwalden bedeckt, war am 6. August 1797 bereits 175 Fuss dick (*).

In den Eisbergen sind gleichfalls Risse, Spalten und Schründe, die auf ihr crystallinisches Gefüge deuten. In ihrer Tiefe rauschen Bergwasser.

(*) Eismeere und Ähnliches sind abgebildet in *Saussure* Voyage dans les Alpes etc. T. I et II. 1786. 4.

Anm. Die Herren *Rudolph* und *Hieronymus Meyer* aus Aarau, welche im Julius 1811 zuerst die Jungfrau erstiegen, erzählen in ihrem Bericht, dafs sie über dergleichen Eisspalten von oft 50 Fufs Weite gekommen, welche durch Brücken von verdichtetem Schnee verbunden sind. Kurz vor dem Gipfel war ein Schneesattel oder scharfer Eiskamm, und am Ende desselben noch eine Querspalte, einen Schritt breit, über welchen sie mufsten. Der Gipfel der Jungfrau hatte zwölf Schuh Breite, und rundete sich nach allen Seiten hemisphärisch ab. Vom Gipfel herab schienen alle Gletscher Ebenen zu seyn, ohne bedeutende Erhöhungen und Vertiefungen. Nur einige Gebirge, wie der Mont-blanc, das Finsteraarhorn, das Schrekhorn und noch zwölf bis funfzehn andere, zum Theil unbekannte, ragten wie schroffe Inseln über dem unabsehbaren Eismeere hervor. Noch fanden sie merkwürdig, dafs während man auf der Oberfläche der Gletscher oft Erde, Steine und Laub erblickt, doch in den Eisspalten sich jedesmal das reinste ultramarinfarbene Eis zeigt, durchaus nichts fremdes darinnen.

Die Quellen entstehen theils durch Niederschlag atmosphärischer Dünste, theils mögen auch welche durch Empordringen unterirdischen Wassers zur Entstehung kommen. Viele sind mit aufgelöfsten Metall-, Kohlen-

säure-, Schwefel-, Salztheilchen und andern angeschwängert, und heifsen Mineralquellen, wovon es auch heifse giebt.

Anm. Kupfercämentquellen in Ungarn. Bei Pyrmont sind alle vier Arten beisammen entdeckt worden. Der Geyser auf Island enthält Kieselerde; es giebt deren zwei. Der alte spritzt siedendes Wasser 90 Fufs hoch, der neue 70 Fufs. S. G. S. *Mackenzie travels into the island of Iceland. London* 1812.

Bäche, Flüsse und Ströme waschen die weiche wie die feste Erde allmählig aus, und bilden so Thäler, umgekehrt erfüllen sie vorher vorhandene, doch führen sie zugleich Schlamm und Geschiebe dem Meer zu, und bilden das aufgeschwemmte Land. (Alluvionen.) Der Fall eines Stromes ist an sich nicht immer bedeutend, und das reifsende Strömen oft nur Folge der der Masse mitgetheilten Impulsion. So hat der Amazonenstrom auf zweihundert französische Seemeilen nur zehn und einen halben Zoll Fall. Der stärkste Fall heifst ein Wasserfall.

Anm. Der Staubbach fällt 900 Fufs hoch herab. Nach *Prony's* Bericht hat der Po schon weit über 100,000 Fufs Land in die Länge ange-

setzt. Die Stadt Adria lag vormals an dem Meere, was noch ihren Namen führt.

§. 7.

Mangelhaftes vorstehender Charakteristik.

Vorstehende Übersicht, zu welcher das Vorhandene benutzt wurde, faſst beinahe blos mechanische Thätigkeiten und ihre Folgen ins Auge, und das Meiste von dem auf anderen Wirkungen beruhende, was wir zwischendurch mit beigebracht haben, wird nicht von den Geographen erwähnt oder für wichtig erachtet. Demungeachtet läſst es sich noch mit Vielem vermehren, und es ergiebt sich, daſs man bei den Beobachtungen gewöhnlich nur den Sinn für mechanische Anschauung so wie für dergleichen Ereignisse mitbrachte, ein Umstand, der theils aus der Bildung der Zeit, theils aus der der Reisenden, zumal Seefahrer, erklärlich wird. Unsere physische Erdbeschreibung, so wie sie gegenwärtig ist, kann demnach wohl einseitig und mangelhaft genannt werden.

§. 8.

Weg, welcher einzuschlagen wäre.

Es wäre zu wünschen, daſs man diese Untersuchung recht bald vervollständigte, und daſs man dazu die sämmtlichen Glieder des physischen Wissens noch mehr zu benutzen suchte, als bisher. Es wird von Tag zu Tag leichter möglich, aus allen Zweigen der Naturforschung etwas zu Erklärungen in Anwendung zu bringen. Freilich giebt manches weite Feld nur geringe Ausbeute; aber auch dieses Wenige kann fruchtbar werden, und es bleibt dabei wenigstens der Vortheil, daſs der Naturforscher nie aus den wissenschaftlichen Gränzen herauszugehen braucht.

§. 9.

Vortheile der neueren Zeit.

Vieles Astronomische, Physikalische, Chemische, eigentlich sogenannte Naturhistorische, Anatomische, Physiologische und Pathologische war den Alten unbekannt, und in jedem dieser Gebiete ist der Umfang erweitert worden.

Den Alten entgieng auch die Geschicklichkeit, eine ausgedehnte Erscheinung durch Herbeirufung oder Zusammenstellung ihrer nothwendigen Bedingungen ins Enge zu fassen, die Natur durch das Experiment zu nöthigen, ihre Kraft zur Hervorbringung einer Erscheinung da anzuwenden, wo wir sie gerade zur Prüfung unserer Hypothese haben wollen. Wir können daher oft schon nach mitgebrachter Idee verfahren, vorausgesetzt, dafs solche Idee kein eingebildetes Gespinnst der Fantasie, sondern ein Produkt der Verbindung eines durch Wahrnehmung erzeugten Begriffs mit der Realität sey. Auf der andern Seite läfst sich auch mit unserer schärferen Kunstsprache vieles richtiger bezeichnen, was die Alten zwar ahneten, was sie aber in ihrer allgemeineren Sprache nicht bestimmt genug für uns auszudrücken vermochten.

§. 10.

Was von den Schöpfungstheorieen zu halten.

Die Frage, ob eine naturhistorische Geschichte der Erschaffung der Welt überhaupt

möglich sey, und ob sie deshalb hier mit aufgenommen werden solle oder nicht, verdient vorerst eine Beantwortung. Die Critik aller Versuche, die von den ältesten Zeiten an bis auf die neuesten gemacht worden sind, äuſsert sich dahin, daſs solche Versuche nicht genügend ausgefallen seyen, und uns auf keine Weise ganz befriedigen. Sie können es nicht, theils weil der Eine eben so viel für sich vorzubringen weiſs, als der Andere, von einem ganz entgegen gesetzten Punkt ausgehend, theils, und dieſs vornehmlich darum, weil sich kein Beweis der Wahrheit geben läſst.

Indem uns nun aus Vorstehendem (§. 3) noch erinnerlich ist, wie unendlich wenig vom Innern des Erdballes wir wissen, und indem man sich nur zu erinnern braucht, wie viel z. B. gerade in unseren Tagen wieder erhebliche Zweifel gegen die vermuthete Beschaffenheit des Erdkernes (ein Metall, Magnet u dgl.) aufgebracht worden sind, so löst sich das Vertrauen auf jede angenommene Vorstellung sogleich wieder von selbst auf, und nöthiget, wenigstens hier, zu dem Entschluſs, die Reihe jener aufgestellten Hypothesen lieber ganz zu übergehen, als durch die eine die andere im-

mer wieder aufzuheben, und unseren Anfangspunkt lieber da zu nehmen, wo die Erfahrung eine sichere Grundlage gegeben hat.

§. 11.

Nur Einiges vom Entstehen und Verschwinden der Weltkörper.

Indeſs ist doch durch die Astronomen so viel genau bekannt geworden, daſs wirklich mehrmals neue Sterne am Himmel erschienen und wieder verschwunden sind. Diesemnach wäre schon gar wohl erlaubt, zu vermuthen, daſs unser Planet auch einmal entstanden (erschaffen worden) seyn, und dereinst einmal wieder in Nichts zergehen könne (*). Schon

(*) *Leibnitz* demonstrirt einmal den Ursprung (Entstehung) der Welt sehr sinnreich so: »Wäre die Welt von Ewigkeit her gewesen, so müſsten alle Berge dem Boden gleich seyn; denn es waren in diesem Falle auch von Ewigkeit her Schnee und Regen. Diese flieſsen die Berge herab, nehmen ihnen etwas, und was sie abwaschen, wird nicht wieder ersetzt; daher müſsten von Ewigkeit her schon alle Berge verzehrt seyn; sagte man aber die Berge wüchsen, so müſsten sie schon in Ewigkeit gewachsen seyn.« *Otium Hannoveranum* p. 268.

der Zwischenraum zwischen Jupiter und Mars ist auffallend groſs, und nach der Stetigkeit der Entfernungen der anderen Planeten von einander zu schlieſsen, ist gerade ein Platz da, wo voreinst einer gestanden haben könnte, der nun untergegangen wäre. Was aber das Merkwürdige noch erhöht, ist, daſs man nun statt jenes muthmaſslichen Verschwundenen vier kleine neue daselbst entdeckt, die sich mit schneidenden Bahnen zwischen einander bewegen, so daſs man sich wohl nicht enthalten kann, sie für eine neue Wiedererschaffung zu nehmen. Wer mag es wagen, zu entscheiden, ob sich diese viere nicht dereinst zu einem Ganzen vereinigen, und den alten Zustand wieder herstellen?

Seit dem Wiederaufleben der Wissenschaften hat man mehrere neu entstandene Sterne beobachtet, z. B. einen im Hals des Sternbildes des Wallfisch, den *David Fabricius* 1596 sah und beschrieb, und der über ein Jahrhundert lang sichtbar war, bisweilen verschwand u. s. w. — Allein der wunderbarste ist der vom Jahre 1572 im Monat November im Sternbild der *Cassiopeja* beobachtete, über den der groſse Astronom *Tycho de Brahe* einen

trefflichen Traktat aufsetzte, (*de nova stella anni* 1572). *Cassini* theilt darüber folgendes mit: (*).

»Nichts erschien sonderbarer, und mit gröſserer Evidenz, als der Stern, welcher in dem Sternbild der *Cassiopeja* zu Anfang des Monat November im Jahre 1572 entdeckt wurde. Man gewahrte ihn sechszehn ganzer Monate hindurch an der nemlichen Stelle am Himmel, ohne daſs er in Bezug auf andere Fixsterne seinen Ort änderte, und er bildete mit den Sternen α β γ dieses Sternbildes einen vollkommenen Rhombus« (— Er ist auf allen alten Charten noch zu sehen. —)

»Dieser Stern war glänzend wie Sirius und Lyra, die er noch an Gröſse und Helligkeit übertraf, und ohne allen Schweif. Man sah ihn von Anfang an sehr glänzend und prachtvoll, wie wenn er gleich in dieser Gröſse wäre gebildet worden.«

»Fast den ganzen November hindurch behielt er den Glanz und die Helligkeit seines Lichts, so daſs ihn Leute von vortrefflichem

(*) Elémens d'Astronomie par Mr. *Cassini.* Paris 1740. 4. p. 59 ff.

Gesicht am hellen Tage, bei heiterem Himmel sogar am Mittage gewahren konnten.«

»Im Monat December nahm er ab, so daſs er ungefähr wie Jupiter aussah.«

»Gegen Ende des Jahrs 1573 und im Januar des folgenden übertraf er wenig die Sterne fünfter Gröſse.«

»Im Februar sah man ihn noch, gleich den Sternen von sechster Gröſse, im März wurde er endlich so klein, daſs man ihn gänzlich aus dem Gesichte verlor.«

»Die Lebhaftigkeit seines Lichtes war auch, so wie seine Gröſse abnahm, verschiedenen Veränderungen unterworfen. Denn als er an Gröſse der Venus oder dem Jupiter gleich schien, war sein Licht weiſs und glänzend. Es wurde hierauf etwas gelblich, erschien zu Anfang Frühlings 1573 von derselben Farbe wie Mars, dem Aldebaran ähnlich, und etwas weniger hell wie die rechte Schulter des Orion. Im Mai sah man ihn blaſsweiſs, wie den *Saturn*, und diese Farbe behielt er bis zu seinem Verschwinden, so jedoch, daſs je mehr er sich seinem Ende näherte, desto trüber und schwächer diese Farbe wurde. Er funkelte nie.«

»Seitdem dieser Stern zu erscheinen auf-

gehört, hat man noch einmal einen ähnlichen im Sternbild des Schlangenträgers zu Anfang Octobers des Jahres 1604 gesehen. Er wurde in verschiedenen sehr entfernten Gegenden der Erde bemerkt, und in Deutschland, Italien, Spanien etc. beobachtet. Er war genau rund und ohne Schweif u. s. w.« S. *Kepler de stella nova Serpentarii.*

»Man gewahrte der Reihe nach an ihm alle Farben, die man an einem facettirten Diamanten, den man ins Sonnenlicht hält, unterscheidet. Fast Alle, die ihn beobachtet haben, sind darin einig, daſs er an Gröſse die Sterne erster Gröſse, und selbst Jupiter übertraf. Einige meynten sogar, er könne an Glanz mit der Venus wetteifern. Den ganzen October hindurch schien er seine Gröſse zu behalten, am 26. Januar 1606 konnte man ihn aber nicht mehr finden.«

Unter allen Himmelskörpern haben indeſs die Cometen am meisten zu Hypothesen gedient. Man sah in ihnen anfangende Weltkörper. Da nun aber auch hier die Meinungen getheilt sind, Einige diese Irrsterne für brennende (deren Schweif die Flamme), Andere

für wäſsrige, halbdurchsichtige Weltkörper halten (deren Schweif durch den Focus der durchscheinenden Sonne, als Lichtkegel auf der wäſsrigen Atmosphäre abgebildet, hervorgebracht wird,) so ist hier abermals Nichts zu gewinnen.

§. 12.

Hauptgrundsätze der cosmogenischen Theorien.

Wir überlassen daher die Darlegung der ausgedachten Cosmogenieen oder Geogenieen der Geschichte der Wissenschaft. Sämmtliche bessere, von umfassenden, geistreichen Köpfen entworfene, kommen auf zwei Hauptvorstellungsarten hinaus: daſs sie nämlich die Entstehung und Bildung des Erdballes entweder dem Feuer, oder aber dem Wasser, zuschreiben. Faſst man dann, entfernt von Spottsucht und Partheylichkeit, möglichst das, was die Theoretiker dabei sagen wollten, ihre Intention, ins Auge; übersieht man die oft zu concreten, irrige Vorstellungen veranlassenden Ausdrücke, deren sie sich manch-

mal bedienen, und die oft nur in der Sprachweise ihrer Zeit gegründet sind, so läſst sich nicht verkennen, daſs die einen vorzüglich die Phänomene des Niederschlagens und Auflösens, die andern vorzüglich die des Schmelzens und Producirens im Auge hatten; die eine Parthey sah folglich mehr auf das in welchem, die andere durch welches Alles geschieht. Abstrahirt von materialen Vorstellungslehren im Besonderen, sind also die Grundprincipe, welche leiteten, gar nicht so unrecht, eines oder das andere muſs nothwendig die Grundursache seyn, und es bleibt nur der Nachtheil, daſs ihre Anwendung nicht nachgewiesen und nicht immer gegeben werden kann.

§. 13.

Vereinigung der Hypothesen.

Der Erdball hat in allen Gegenden, wo er untersucht worden, auf eine unterste Schicht oder Gebirgslage geführt, jenseit welcher man noch nichts anderes gefunden hat. Man ist noch nirgends durch sie hindurch gedrungen, und

auf etwas anderes unter ihr gekommen, man kann also sagen, daſs wenigstens sie die unterste uns bekannte Rinde des Planeten ausmacht, und alles übrige sich nach und auf ihr befindet.

Diese Gebirgslage, der Granit, zeigt, zumal in seiner Vergleichung, sowohl unter sich als mit anderen Arten, eine den Niederschlägen aus dem Flüſsigen so vollkommen analoge crystallinische Bildung, daſs diese Entstehungsweise wohl von Niemand mehr mit einem haltbaren Grunde möchte bestritten werden können. Diejenigen Geologen daher, die unser sämmtlich bekanntes festes Land zuerst aus dem Wasser entstehen lieſsen (die sogenannten Neptunisten) haben daher bis hierher (d. h. nicht weiter jenseits des Granit) ungetheilte Beistimmung.

Nun finden sich aber, während jene Bilgungen aus dem Wasser noch lange, und auf merkwürdige Weise fortgegangen seyn müssen, Erscheinungen, die auf einen Einfluſs ganz anderer Kräfte schlieſsen lassen; gewöhnlich wird vieles davon auf Rechnung der Vulkane geschrieben, oftmals entschieden irrig, oftmals mit Recht, da wo es auch die Gegenparthey

anerkennt; allein die Hauptsache ist, dafs die Vulkanisten, in so fern sie Schöpfungs-Theoretiker sind, überhaupt nur die Wirkung eines innerlichen Feuers annehmen. Setzen wir aber, statt des gröberen Begriffes, Feuer: »von innen heraus wirkende Kraft,« so möchte dieses, nach dem bereits Angegebenen, nicht immer ganz zu verwerfen seyn.

Wäre es hier der Ort, hypothetische Ansichten weiter zu entwickeln, die daraus entspringenden Untersuchungen ferner zu verfolgen, so könnten sich viele, gewifs der höchsten Aufmerksamkeit werthe Bemerkungen zusammen bringen lassen. Um nur etwas als Beispiel mitzutheilen, geben wir zu erwägen, wie sehr man schon von der Ansicht des Leblosen in der Natur zum mehr Lebendigen vorgedrungen ist, wie mancher Autor in seiner letzten Ausgabe anders spricht als in der ersten. Viel zu sehr hat man den Erdkörper als einen blofs passiven, gar keine Produktionskraft in sich haltenden, angesehen, theils die gebildeten Gebirgsmassen geradezu als todte Niederschläge, theils das Urmeer selbst als ein lebenskraftloses angenommen. Dafs in den

Gebirgen, gleich *Humboldts* attraktorischem Serpentinstein, eine anziehende Kraft noch aufser der der Schwere seyn könne, wird mancher vielleicht jetzt noch als poetische Fiction bezeichnen wollen, obschon ihn die Erfahrung, dafs ganze Granitberge krank werden und absterben (verwittern) können, während andere daneben nicht, ihn eines andern belehren, und auf ein Zweierley aufmerksam machen könnte(*). Ja, wir möchten noch weiter gehen,

(*) So z. B. die interessante Nachricht des Herrn Berg-Commissär *Schneider* in *Leonhard's* Taschenbuch der Mineralogie, Vr Jahrg. S. 386.

„Sonderbare Erscheinungen der Granitverwitterung habe ich auf diesem Wege (von Karlsbad nach Schlackenwald) beobachtet. Der regelmäfsig geschichtete Granit leidet weniger von den zerstörenden Kräften der Atmosphärilien, als der, welcher wenig oder gar keine Schichtung besitzt. Untersucht man diefs Phänomen genauer, so findet man, dafs die Zerstörung auf zwei entgegengesetzten Wegen vor sich geht: Erstlich von innen nach aufsen, und dann auch umgekehrt. Jene fängt an einem Punkte an, und nimmt wahrscheinlich in dem Verhältnisse zu, wie die Radien von dem Anfangspunkte an wachsen. Ich sage wahrscheinlich, weil meine Zeit zu kurz war, um das Phänomen in seinem Fortschreiten beobachten zu können. Die zweite greift die ganze Oberfläche begränzter Massen an, und wirkt so fast gleichförmig nach dem Innern hin. Sie ist gewaltsamer als die

und sagen, daſs z. B. die nämliche Kraft, die im Stande war, den Bergcrystall zu einem Crystall zu bilden, und seine Elementartheilchen zu einem solchen strengen, so schwer zersprengbaren, feinen, edlen, durchsichtigen Gefüge zu vereinigen, auch wohl einmal (im Groſsen) entbunden werden könne, und dann, gleich der Kraft eines Arzneymittels, das sich im menschlichen Körper entbindet und nun wirksam wird, auch nun in der freien Natur offenbar werde, und daſs ein ganzes Gebirge, ein Gefüge von verbunden gewesenen Gestein

erste, und scheint in ihrer Wirkung bis zur Vollendung gleich stark zu bleiben. Am meisten ist diesem der senkrecht gespaltene Granit unterworfen. Dieses ist die Ursache, durch welche endlich ganze Felsenmassen zusammen stürzen. Die erstere liefert eine sandige Damm-Erde. — Feldspath und Glimmer werden gänzlich aufgelöst, beide nicht selten in eine Art von Spekstein, letzterer auch oft in einen ziegelrothen Thon. Sollten hier die Bestandtheile der Atmosphärilien als die allein bedingende Ursache der Verwitterung angenommen werden können? — — — aber sollte nicht auch die vollkommene Ausbildung der Körper bei ihrer Urbildung die Ursache seyn, welche den zerstörenden Kräften mehr oder weniger Widerstand entgegensetzte? etc. — Denn warum wird der geschichtete, oder auch der kugelförmige Granit nicht eben so stark davon angegriffen?« —

dieses vielleicht noch eher könne, als ein einzelner, kleiner, in seiner Entbindung nur unbedeutend wirksam werdender Crystallkörper. Denn dasjenige, was Cohärenz, Crystallisation, eigenthümliche Qualität eines Minerals ausmacht, ist ja eben die Species an ihm jener allgemeinen Kraft, die ihn erschaffen hatte, und solche Kraft geht, wenn ein Mineralkörper sich zersetzt, nicht immer verloren. Wir erinnern nur an die Hitze, die beim lebendigen, sich löschenden Kalke nicht verloren geht, an die offenbar werdende Thätigkeit mineralischer Körper in der elektrischen Kette! u. s. w.

Was daher auch gegen die Ausführung, gegen die Erklärungsart einzelner Phänomen (*) von Vulkanisten einzuwenden seyn möchte, so können wir uns doch nicht entbrechen, in mehreren von ihnen Männer zu erblicken, die dem Erdkörper nur seinen Ursprung aus dem Schöpferisch-kräftigen geben

(*) Nur das, was z. B. *Hutton* plutonische Kraft nennt, ist nicht was wir meynen: er versteht darunter eine mechanische von unten herauf (durch Hebung) wirkende Kraft des Feuers bei Erklärung der Umstürzungen, und anderer Phänomen der Erdbildung, diese Theorie ist eine bloſse mechanisch-vulkanistische.

wollten. Weiter braucht uns für jetzt nichts von ihren Vorstellungsarten zu interessiren. Läfst man so etwas mit gelten, so erscheinen die Begebenheiten, die sich nunmehr, nach der Lehre der Neptunisten, im Wasser der Vorzeit über die ganze Erde ereignet haben, in einem ganz andern Lichte, und sie bereiten sogar die Hoffnung der Erklärung der organischen Schöpfung vor. Es wird jetzt nöthig seyn, ferner auf das Einzelne, in Beschreibung vorhandener Dokumente, einen Blick zu werfen, um den gewünschten Aufschlüssen immer näher zu kommen.

§. 14.

Geognostische Kenntnisse unserer Zeit.

Die Geognosie unserer Zeit ist eigentlich nur eine Gebirgskunde, sie hat sich ihr Ziel nicht weiter, als bis zur Erklärung des mineralogischen Capitels der Erdbildung gesteckt. Hierin hat sie jedoch, seit sie, zumal durch *Werner*, im vergangenen Jahrhundert eine so grofse neue Epoche begonnen, eine Menge trefflicher Arbeiten, von zum Theil berühm-

ten Männern, aufzuweisen. Die mineralogischen Forschungen eines *de Lüc*, *Dolomieu*, *Delametherie*, *Kirwan*, *Pallas*, *von Trebra*, *Voigt*, *von Charpentier*, *von Saussüre*, *Ebel*, *Steffens*, *Brongniart*, *von Humboldt*, *von Moll*, *von Buch*, *von Raumer*, *Hausmann*, *Hall*, *Hutton*, *Playfair*, *Jameson*, und mehreren Andern, gelegentlich und ihres Orts zu nennenden, sind günstige Erscheinungen, die der Grundlage des Ganzen immer wichtigere Aufklärung versprechen. Die grofse Schwierigkeit der Untersuchung entschuldiget das so langsame Vorschreiten der wirklich ausgemachten Resultate, und kaum neuerlich hat man die Kenntnifs der verschiedenen Lagerung mancher Gebirgsschichten erst bis zu einer solchen Vollständigkeit bringen können, dafs sie die ältere Theorie zu gefährden scheinen. Eben hier hat man auch, durch Veränderung der Ansicht, bei ganz gleich beobachtetem Falle, die Erklärungsart zu ändern angefangen, es möchte defshalb der beste, unpartheyischste Weg seyn, bei dem fast nur auf Anschauung beruhenden Gegenstande erst andere sprechen zu lassen, ehe man selbst zu urtheilen wagt. Denn hier, im mineralogischen (orologischen) Theile, ist

nicht leicht die Aushülfe möglich, wie bei den organischen Reichen, daſs man sich die Gegenstände zusammenbringen, oder durch richtige Abbildungen sogleich versinnlichen kann, denn wer auch Einiges, ja vielleicht das Wichtigste, selbst gesehen, hat doch Manches nicht, was allein entscheiden muſs, wenn über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit einer Folgerung gestritten werden soll.

Wir wählen also vorerst die Erzählung eines Untersuchers, dessen Arbeit ein groſser, man kann sagen, ungetheilter Beifall ist zu Theil geworden. Was an ihr mangelhaft ist, gedenken wir durch Zusätze zu ergänzen. Es ist dieſs der Abriſs einer Geologie in dem *Discours préliminaire* des Herrn Professor *Cuvier* in seinem groſsen Werke: *Recherches sur les ossemens fossiles etc.*, und wir können das für unseren Zweck nöthige Stück um so füglicher voranstellen, als dessen Verfasser als ein sorgfältiger, alles genau prüfender, keiner Art von Hypothese ausschlieſslich zugethaner Naturforscher bekannt ist.

Eine Übersetzung des ganzen ersten Bandes jenes Werks, von dem trefflichen englischen Mineralogen *Jameson*, enthält Noten,

womit wir das von *Cuvier* vermehren können. Diese Übersetzung führt den Titel: *Essay on the Theory of the Earth, translated from the French of Mr. Cuvier etc. by Robert Kerr F. R. S. etc. with mineralogical notes, and an account of Cuvier's geological discoveries by Professor Jameson. Second Edition. Edinburgh* 1815. — Das Weitere wird sich aus dem Folgenden ergeben.

§. 15.

Cüviers Resultate seiner Untersuchungen über die Geschichte der Erde.

»Die alte Geschichte des Erdballs,« sagt dieser Naturforscher, »der letzte Punkt auf welchen all diese Untersuchungen gehen, ist an sich selbst schon einer der interessantesten Gegenstände, welche die Aufmerksamkeit und die Neugier aufgeklärter Menschen auf sich ziehen können; und wenn sie es nicht verschmähen, die fast ausgelöschten Spuren so vieler untergegangener Völker bis in die Kindheit unseres Geschlechtes zu verfolgen, so werden sie ohne Zweifel auch ihr Interesse dabei finden, in

der Finsternifs der Kindheit der Erde die Spuren von Revolutionen aufzusuchen, welche noch jenseits der Existenz aller Völker liegen.«

»Wir bewundern die Kraft, mit welcher der menschliche Geist die Bewegungen der Himmelskörper gemessen hat, die die Natur unseren Blicken für immer schien entzogen zu haben. Genius und Wissenschaft haben die Gränzen des Raumes überschritten; einige Beobachtungen, entwickelt durch das Räsonnement, enthüllten den Mechanismus der Welt. Wäre es nicht auch ein Ruhm für den Menschen, die Gränzen der Zeit zu überschreiten, und durch einige Beobachtungen die Geschichte dieser Welt, und die Reihenfolge der Ereignisse zu finden, die der Geburt des menschlichen Geschlechtes vorangiengen?«

»Das, was ich hier gebe, macht nur einen sehr kleinen Theil der Thatsachen aus, aus welchen sich eine solche antike Geschichte zusammensetzen mufs; aber diese Thatsachen sind wichtig; mehrere unter ihnen sind entscheidend, und ich hoffe, dafs die strenge Manier, mit der ich bei ihrer Bestimmung verfahren bin, erlauben wird, sie als entschieden festgesetzte Punkte anzusehen, von wel-

chen es nicht mehr erlaubt seyn wird, sich zu entfernen.« —

Erstes Ansehen der Erde.

Wenn der Reisende die fruchtbaren Ebenen durchstreift, in welchen ruhige Gewässer durch regelmäſsigen Lauf eine üppige Vegetation unterhalten, den Boden betrachtet, der, von zahllosen Menschen betreten, mit blühenden Dörfern, mit reichen Städten, mit prächtigen Denkmälern geschmückt ist, und die Gräuel des Kriegs und die Unterdrückung der Mächtigen nie erfahren hat; so wird er nicht leicht verführt zu glauben, daſs die Natur auch ihre innerlichen Kriege gehabt habe, und daſs die Oberfläche der Erde durch successive Revolutionen und mannigfaltige Catastrophen gleichfalls sey umgestürzt worden.

Diese Gedanken ändern sich, sobald er anfängt diesen jetzt so friedlichen Boden näher zu untersuchen, sobald er sich zu den Hügeln erhebt, welche die Ebenen umschlieſsen; seine Ideen entwickeln sich dann, so zu sagen, mit seinem Blicke; sie fangen an, die Gröſse und Ausdehnung dieser Ereignisse der Vorzeit zu umfassen, und er schreitet weiter, so wie er

die Gebirgsketten, deren Fuſs jene Hügel bedecken, hinaufklettert, oder in ihr Inneres dringt, und wie er die Betten der Sturzbäche verfolgt, die von ihnen herabstürzen.

Erste Beweise von Revolutionen auf der Oberfläche des Erdballs.

Die niedrigsten und gleichartigsten Gegenden zeigen, wenn man sie bis zu einer sehr groſsen Tiefe durchbohrt immer nur horizontale Lagen sehr verschiedentlicher Materien, welche fast alle zahllose Produkte des Meeres umhüllen: ähnliche Lagen, ähnliche Produkte, bilden Hügel bis zu ansehnlichen Höhen hinauf, bisweilen sind hier die Conchylien so zahlreich, daſs sie die ganze Masse des Bodens schon allein ausmachen. Fast überall sind sie aber so gut erhalten, daſs auch die kleinsten unter ihnen ihre zartesten Theile unversehrt gewahren lassen, ja die zärtesten Kämme, die feinsten Spitzen; sie erheben sich zu Höhen, die den Niveau aller Meere übersteigen, und wohin kein Meer heut zu Tage durch eine der bekannten Ursachen gefördert werden könnte. Sie sind nicht nur in einen beweglichen Sand

eingehüllt, sondern die härtesten Steine incrustiren sie auch oftmals, und sind nach allen Richtungen von ihnen durchdrungen. Alle Theile der Welt, alle Himmelsstriche, alle Continente, ja alle nur etwas betrachtlichen Inseln zeigen diese nämliche Erscheinung. Man wird daher sehr bald geneigt, anzunehmen, nicht nur, daſs das Meer alle diese Ebenen einst überschwemmt habe, sondern auch, daſs es daselbst lange Zeit ruhig gestanden, um solche, so weit verbreitete, so beträchtliche, und zum Theil so solide Niederschläge zu bilden, welche diese so wohl erhaltenen Reste in sich aufgenommen haben. Die Zeit ist nicht mehr, wo Unwissenheit behaupten konnte, diese Organisationen seyen bloſse Spiele der Natur, Produkte, in dem Schoos der Erde durch deren schöpfende Kräfte empfangen. Eine sorgfältige Vergleichung ihrer Formen, ihrer Textur, oft selbst ihrer Composition läſst nicht den geringsten Unterschied zwischen ihnen und ähnlichen Meeresprodukten gewahr werden, und man muſs daher behaupten, daſs sie im Meere gelebt haben. Sie sind durch das Merr abgesetzt worden; das Meer existirte also auf den Plätzen, wo es sie zu-

rückgelassen hat; der Meeresboden hat wenigstens eine Veränderung erlitten, es sey nun an Ausdehnung oder an Ortslage; und alles dieses geht schon aus den ersten Nachsuchungen hervor, schon aus der ersten oberflächlichen Betrachtung.

Indeſs werden die Spuren jener Revolutionen imposanter, so wie man sich etwas höher erhebt, und sich dem Fuſs der groſsen Gebirgsketten nähert.

Man findet dann wohl immer noch Muschelbänke: man entdeckt ihrer wohl gar noch gröſsere und festere: die Muscheln sind in ihnen auch eben so zahlreich und eben so wohl erhalten: — allein es sind nicht mehr die nämlichen. Ferner sind die Lagen, die sie enthalten, nicht so allgemein horizontal: sie stellen sich schief aufwärts, bisweilen völlig lothrecht. Statt daſs man in den Ebenen und flachen Hügeln tief eingraben muſs, um die Succession ihrer Schichten und Lager kennen zu lernen, so gewahrt man sie hier schon von der Seite, wenn man nur den Thälern folgt, die durch ihre Zerreiſsung hervorgebracht worden sind. Ungeheuere Massen und Haufen ihrer Trümmer bilden am Fuſs jener Abhänge noch abge-

rundete Hügel, an denen jedes Thauwetter, jedes Gewitter die Höhe vergröſsert.

Und diese aufgerichteten Lager, welche die Rücken unserer secundären Gebirge ausmachen, sind nicht auf die Horizontalschichten der Hügel aufgestellt, die ihnen als erste Stufen dienen; im Gegentheil senken sie sich unter sie hinab. Jene Hügel liegen auf ihren Abhängen. Durchbohrt man solche Horizontallager in der Nachbarschaft von jenen schiefen, so findet man diese in der Tiefe wieder; ja bisweilen sind sogar die Gipfel dieser letzteren von Horizontalschichten überdeckt, wenn die ersteren nicht sehr hoch gewesen waren. Die schiefen sind daher älter als die horizontalen; und, da sie nothwendigerweise horizontal haben gebildet seyn müssen, so sind sie erst aufgerichtet worden, und es ist dieses geschehen, ehe sich die andern auf und an sie angelehnt haben.

So hat denn das Meer, ehe es die horizontalen Schichten bildete, schon vorher andere gebildet gehabt, welche irgend eine Ursache nachmals zerbrach, aufrichtete, und auf tausenderley Weise umwarf.

Es hat daher auch wenigstens eine Ver-

änderung im Schoose dieses Meeres, was vor dem unsrigen war, statt gehabt; es hat sich zum wenigsten eine Catastrophe ereignet, und da sich mehrere dieser schiefen Bänke, die es zuerst gebildet hatte, über die Horizontallager, die auf sie folgten, erhoben zeigen, und von ihnen umgeben werden, so ist wahrscheinlich, daſs diese Catastrophe, indem sie diese Lager und Bänke schief stellte, sie auch zugleich über den Niveau des Meeres emporhob, und aus ihnen Inseln, oder wenigstens Klippen und Unebenheiten bildete, es sey nun, daſs sie mittelst des einen Endes herausgehoben worden, oder umgekehrt, daſs die Einsinkung des entgegengesetzten Endes das Wasser zum Herabsteigen gebracht hat. Es ist dieses ein zweites, nicht minder klares, nicht weniger bewiesenes Resultat wie das erste, für Jeden, der sich die Mühe geben will, die Denkmäler, worauf es sich stützt, zu untersuchen.

Beweise, daſs solche Revolutionen zahlreich gewesen sind.

Betrachtet man jedoch die verschiedenen Lager genauer unter einander, so wie die Pro-

dukte des Lebens in ihnen, so wird man bald noch zahlreichere Verschiedenheiten gewahr, die noch viel mehrere Zustände anzeigen. Es hat sich in der Natur dieser Niederschläge eine regelmäſsige Succession gebildet, und je älter die Lager sind, desto einförmiger auf eine weite Strecke sind sie; je neuer, in desto engere Gränzen sind sie eingeschlossen, und desto mehrerer Abwechslung in kleinen Entfernungen unterworfen. Es giengen also den groſsen Catastrophen, welche Veränderungen auf dem ehemaligen Meeresboden hervorbrachten, Veränderungen in der Natur des Fluidums und der Materien, die es in Auflösung hielt, sowohl voraus, als begleiteten sie und folgten auf dieselben; und als die Oberfläche der Meere durch Inseln und hervorspringende Gebirgsketten bereits war getheilt worden, haben sich auch noch verschiedene Veränderungen in jedem besonderen Meeresboden begeben.

Es war schwer, daſs in solchen Umwandlungen des allgemeinen Fluidums die nämlichen Thiere hätten fortleben können; auch thaten sie es nicht. Ihre Species, ja ihre Genera, ändern sich mit den Schichten, und, obgleich es einigemal Rückkehr von Gattungen, in kleinen

Distanzen giebt, so ist es doch, überhaupt genommen, der Wahrheit gemäſs, daſs die Conchylien in den älteren Schichten Formen haben, die ihnen eigenthümlich sind; daſs diese gradweise und allmählig verschwinden, und in den neueren nicht wieder hervorzutreten pflegen. Noch weniger geschieht dieses in den Meeren unserer Zeit, in denen man nie ihre Ebenbilder entdeckt, ja wo selbst mehrere ihrer Geschlechter nicht gefunden werden. Im Gegentheil gleichen die Conchylien der neueren Schichten, was das Genus betrifft, denen, die noch im Meer leben, und in den allerneuesten und letzten Lagern giebt es einige Species, die auch das erfahrenste Auge von denen unseres Oceans nicht unterscheiden kann.

Es hat also in der animalischen Natur eine Succession von Änderungen statt gefunden, denen der chemischen Natur der Flüſsigkeit correspondirend; und als das Meer unser festes Land zum letztenmale verlieſs, unterschieden sich seine Bewohner, von denen die es heut zu Tage nährt, nicht sehr.

Endlich denn, wenn man mit noch mehr Sorgfalt diese organischen Trümmer untersucht, so macht man die Entdeckung, daſs

sich mitten in den Seelagern, selbst den ältesten, Lager mit animalischen nnd vegetabilischen Produkten des festen Landes, ja selbst des süfsen Wassers finden: und umgekehrt, giebt es unter den neuesten, d. h. oberflächlichsten Lagen einige, wo Landthiere unter den Trümmern von Meerprodukten begraben liegen. Auf solche Weise haben die verschiedenen Catastrophen unseres Planeten nicht blofs gradweise die verschiedenen Theile des festen Landes aus dem Schoose des Meeres hervorgehen lassen; es hat sich auch mehrmals zugetragen, dafs die aufs Trockne gesetzten Länder durch die Gewässer von neuem sind bedeckt worden: es sey nun, dafs sie eingestürzt, oder aber, dafs sich das Wasser blos über sie erhoben habe, und der besondere Boden, den das Meer bei seinem letzten Rückzug frei gelassen hat, war schon einmal trocken gewesen, und hatte schon seine Säugthiere, Vögel, Pflanzen und Erdprodukte aller Art genährt. Er war also von jenem Meere überschwemmt gewesen, das ihn seitdem wieder verlassen hat.

Die in den Produkten der Muschellager statt gefundenen Veränderungen haben daher nicht nur von e i n e m allgemeinen und allmäh-

ligen Rückzug des Wassers abgehangen, sondern von mehreren verschiedenen Irruptionen und Rückzügen, deren endliches Resultat jedoch eine allgemeine Verminderung des Meeresniveau geworden ist.

Beweise, daſs diese Revolutionen plötzlich waren.

Und diese Irruptionen, diese wiederholten Rückzüge sind nicht langsam vor sich gegangen, nicht allmählig und gradweise: die meisten der Catastrophen die sie herbeiführten, waren plötzlich. Dieses ist vorzüglich leicht aus der letzten zu beweisen, deren Spuren noch am meisten zu Tage liegen. Sie hat in den Ländern des Nordens noch ganze Cadaver von groſsen Säugthieren gelassen, die das Eis ergriff, und die sich dadurch mit ihrem Fell, mit ihren Haaren, ja ihrem Fleisch bis auf unsere Tage erhalten haben. Wären sie nicht, in dem Augenblick als sie getödtet wurden, gefroren, so hätte die Fäulniſs sie zersetzen müssen. Allein das ewige Eis hat sich der Örter, wo jene Thiere lebten, nicht anders bemächtigen können, als durch die nämliche Ur-

sache, welche sie zerstörte(*), die Ursache ist daher, wie die Wirkung, eine plötzliche gewesen. Auch die Zerreifsungen und Umstürzungen der Schichten, die bei früheren Catastrophen statt hatten, beweisen zur Genüge, dafs sie so plötzlich und heftig waren, wie diese letzteren; und Haufen von Trümmern und Kieselgeröllen, die an mehreren Stellen zwischen soliden Schichten inne liegen, sind Zeugen der Gewalt der Bewegung, welche dieses Umstürzen in der Wassermasse hervorbrachte.

Das Leben ist daher schon oft auf dieser Erde durch fürchterliche Ereignisse erschüttert worden; traurige Zustände, wodurch im Anfang vielleicht die ganze Hülle des Planeten bis zu einer beträchtlichen Tiefe umgewühlt

(*) Die beiden merkwürdigsten Erscheinungen, welche hierher gehören, und jeden Gedanken an eine langsame Revolution für immer vernichten, sind das im Jahr 1771 an den Ufern des Wilhui entdeckte Nashorn und der Elephant, welchen *Adams* neuerlich an dem Ausflufs des Lena ins Eismeer beobachtet hat. Dieser letzte hatte noch sein Fell, sein Fleisch und seine zweierlei Art Haare; ein kurzes feines, wie Wolle gekräuseltes, und das andere langen Borsten ähnlich. Sein Fleisch war noch so gut erhalten, dafs es von den Hunden gefressen wurde.

worden, die jedoch nachmals weniger allgemein waren und tief giengen Lebende Wesen ohne Zahl sind solchen Catastrophen zum Opfer gefallen; ein Theil ist untergegangen durch Überschwemmungen, andere sind mit dem plötzlich frei gewordenen Meeresgrund aufs Trockene gesetzt; ihre Rassen selbst haben aufgehört für immer, und haben der Welt weiter nichts zurückgelassen als einige Bruchstücke, kaum noch kenntlich dem Naturforscher.

Solches sind die Schlufsfolgen, auf welche uns nothwendigerweise die Gegenstände hinführen, die wir bei jedem Schritte gewahr werden, und die in fast jedem Lande jeden Augenblick beweisen können. Diese grofsen und fürchterlichen Ereignisse sind deutlich überall eingedrückt, da wo das Auge die Geschichte ihrer Denkmäler zu lesen weifs.

Was jedoch noch mehr zum Erstaunen reitzt, und um nichts weniger wahr ist, ist, dafs das Leben selbst nicht immer auf dem Erdball existirt hat, und dafs es dem Beobachter leicht wird, den Punkt zu erkennen, wo es angefangen hat, seine Produkte abzusetzen.

Beweise, daſs es Revolutionen vor der Existenz der lebenden Wesen gegeben habe.

Wir wollen uns noch weiter erheben! wir wollen heraufschreiten zu jenen groſsen Gebirgsrücken, auf die erhabenen Gipfel der groſsen Ketten! bald werden jene Trümmer der Seegeschöpfe, jene zahllosen Muscheln seltener werden, und endlich ganz verschwinden; wir werden an Lagen einer andern Natur gelangen, an solche, die keine Spuren lebender Wesen enthalten. Indeſs zeigen sie uns noch durch ihr Crystallgefüge, ja durch ihre Schichtung selbst, daſs sie gleichfalls im Flüſsigen gebildet worden; sie zeigen uns durch ihre schiefe Richtung, durch ihre Abhänge, gleichfalls einen Umsturz; und durch die Art und Weise, wie sie sich schief unter die Muschellager einsenken, daſs sie vor ihnen gebildet worden sind. Endlich beweisen sie durch die Höhe, mit der sich ihre nakten schroffen Spitzen über alle Muschelschichten erheben, daſs ihre Gipfel nicht wieder vom Meere bedeckt worden sind, seitdem sie durch Aufrichten daraus hervorgetreten.

Es sind solches jene berühmten Urgebirge,

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

die in mancherlei Richtungen unser festes Land durchschneiden, sich über die Wolken erheben, die Flußbetten von einander halten, in ihrem ewigen Schnee das Magazin bewahren, das die Quellen ernährt, und die in gewissem Sinn das Skelet, oder das Gerüste des Erdballs ausmachen.

Schon in einer grofsen Entfernung gewahrt das Auge in den Zacken, womit ihre Gipfel ausgebrochen sind, in den Spitzen, womit sie wie zugeschärft erscheinen, ein Zeichen der gewaltsamen Art, wie sie sind erhoben worden, und sie zeichnen sich gar sehr von den abgerundeten Gebirgen, von den Hügeln mit langgestreckter flacher Ebene aus, deren Masse in ihrer Lage stets ruhig verblieben ist, und in welche sie von dem letzten Meere ruhig abgesetzt worden.

Diese Zeichen werden um so deutlicher, je mehr man sich ihnen nähert.

Die Thäler von jenen haben nicht mehr die Seiten in sanften Abhängen, die abwechselnd hervorgehenden und rückspringenden Winkel, wovon einer dem gegenüberstehenden entspricht, und die die Betten alter Ströme anzuzeigen scheinen; sie verschmälern und

BAYERISCHE STAATS BIBLIOTHEK MÜNCHEN

erweitern sich vielmehr ohne irgend eine Regel: bald dehnen sich ihre Wasser in Seen aus, bald stürzen sie sich als Felsbäche herab; bisweilen bilden ihre Felsen durch plötzliches Aneinanderrücken Querdämme, von denen dieselben Wasser als Wasserfälle herabrauschen. — Ihre zerrissenen Lagen, von der einen Seite den Gipfel als scharfe Kante zeigend, lassen von der andern in schiefer Ebene grofse Stücken ihrer Oberfläche sehen; sie correspondiren nicht in Bezug auf ihre Höhe; aber diejenigen, die mit der einen Seite einen Gipfelabhang bilden, sind gewöhnlich auf der andern eingesenkt, so dafs sie verschwinden.

Indefs haben einige Naturforscher mitten unter all dieser Unordnung eine gewisse Ordnung zu erblicken geglaubt, und gemeint, dafs diese ungeheuren Bänke, so zertrümmert und umgestürzt als sie auch seyn mögen, unter sich eine Succession beobachten, welche ungefähr bei allen Gebirgsketten die nämliche sey. Der Granit, sagen sie, der alles übersteigt, senkt sich auch tiefer als alles: er ist das älteste Gestein, was uns die Natur an seinem Plaz zu sehen gegeben hat. Die Centralrücken der meisten Gebirgszüge sind daraus gebildet.

Felsen von einem blättrigen Gefüge legen sich auf seine Seiten an, und machen die Seitenrücken aus; Schiefer, Sandstein, Talkfelsen mischen sich mit diesen Lagen; und körniger Kalkstein (salinischer Marmor) und anderer Kalk ohne Muscheln, der sich auf den Schiefer auflehnt, bildet dann die äuſseren Rücken, und ist das letzte Werk, durch welches dieses Meer ohne Bewohner sich zur Erschaffung seiner Muschellager zu bereiten angefangen (*).

Und allemal, so wie man die neueren Lagen, selbst in den entferntesten Distrikten der groſsen Gebirgszüge durchbohrt und etwas tiefer in die Erdrinde hineindringt, findet man fast dieselbe Ordnung von Lagerung; nie bedeckt der körnige Kalkstein die Muschellager; nie ruht der Granit in Masse auf dem körnigen Kalkstein, auſser an einigen wenigen Orten, wo sich Granit in verschiedenen Epochen gebildet zu haben scheint: kurz diese ganze Ordnung scheint allgemein zu seyn, und muſs folglich allgemeine Ursachen haben, die jedesmal ihren Einfluſs ausübten, von einem Ende des Erdballes bis zum andern.

(*) *Pallas* über die Bildung der Gebirge.

Man kann auf diese Weise nicht läugnen, daſs die Wasser eine lange Zeit hindurch die Massen bedeckt haben müssen, welche heut zu Tage unsere höchsten Gebirge bilden. Lange Zeit hindurch haben diese Gewässer keine lebenden Wesen ernährt.

Nicht nur erst nach der Entstehung des Lebens haben sich diese Naturveränderungen und zahlreichen Revolutionen begeben; die zuvor gebildet gewesenen Massen haben auch selbst wie die, welche sich hernach bildeten, variirt; sie haben gleichfalls heftige Veränderungen ihrer Lage erlitten, und ein Theil dieser Veränderungen war seit der Zeit eingetreten, wo sie noch allein existirten, und noch nicht durch die Muschelmassen waren bedeckt worden. Der Beweis davon liegt in den Zerreiſsungen, Umstürzungen und Rissen, die sich in ihren Lagern wahrnehmen lassen, wie in denen des späteren Landes, die darin selbst zahlreicher und deutlicher sind.

Allein diese nämlichen Urgebirgsmassen haben auch noch, seit der Bildung der secundären, Veränderungen erlitten, und einige der den letzteren angediehenen entweder veranlaſst oder doch mit ihnen getheilt. Es giebt in

der That beträchtliche Strecken Urgebirg, welches ganz frei liegt, obschon tiefer als viele Flötzlager; warum hätten diese die letzteren nicht bedecken sollen, wenn jene sich nicht erst gezeigt, nachdem sie schon gebildet waren? man findet eine Menge sehr grofser Blöcke von primitivem Gestein zerstreut in manchen Ländern auf der Oberfläche eines secundären Landes, und durch tiefe Thäler von den Spitzen und Rücken getrennt, von denen sie gekommen seyn konnten; entweder müssen sie da Eruptionen hingeschleudert haben, oder die Thäler, die ihren Lauf aufgehalten hätten, haben damals noch nicht existirt (*).

Hier wäre also eine Summe von Thatsachen, eine Reihe von Epochen vor unserer Zeit, deren Verlauf sich ohne Ungewifsheit bewahrheiten läfst, obschon man die Dauer ihrer Intervallen nicht mit Sicherheit bestimmen kann. Es sind eben so viele Punkte, um dieser antiken Chronogie zur Regel und Richtschnur zu dienen.

(*) Die Reisen von *Deluc* und *Saussure* liefern eine Menge Beispiele hierzu.

Untersuchung der Ursachen, welche noch heut zu Tage auf der Oberfläche des Erdballs wirksam sind.

Wir wollen daher jetzt einmal untersuchen, was gegenwärtig auf unserem Erdball vorgeht, die Ursachen, welche noch jetzt auf seiner Oberfläche wirken, zergliedern, und die mögliche Ausdehnung ihrer Wirkungen bestimmen. Es ist diefs ein um so wichtigerer Theil der Erdgeschichte, als man lange Zeit geglaubt hat, durch diese gegenwärtigen Ursachen die früheren Revolutionen erklären zu können; gleichwie man in der politischen Geschichte sehr leicht die vergangenen Ereignisse erklärt, wenn man genau die Leidenschaften und Triebfedern der unsrigen kennt. Allein wir werden sehen, dafs es unglücklicher Weise in der physischen Geschichte nicht so der Fall ist(*). Der Faden der Operationen ist abgerissen; der Weg der Natur hat sich verän-

(*) Und doch mufs er es seyn, wenn wir nur erst diese physischen Triebfedern und Leidenschaften recht ins Auge zu fassen wiifsten! Dafs uns Herr C. durch das Nachfolgende nichts erklärt, kommt daher, dafs er uns nur Beispiele mechanischer Actionen, die freilich nichts Produktives erklären, vorführt.

dert, und keines der Agentien, die sie heut zu Tage anwendet, würde hingereicht haben, ihre alten Wirkungen hervorzubringen.

Es existiren gegenwärtig noch vier thätige Ursachen, welche zur Veränderung der Oberfläche unserer Continente beitragen. Der Regen und das Thauwetter, die die steilen Gebirge verringern und ihre Trümmerstücken zum Fuſs herabschwemmen; — die flieſsenden Wasser, welche jene Trümmer fortführen, und sie an den Stellen absetzen, wo ihr Lauf nachläſst; — das Meer, was den Fuſs der steilen Küsten untergräbt, indem es durch Ausspülen Erdstürze veranlaſst, und an die flachen Küsten Sandhügel aufwirft; — und endlich die Vulkane, welche solide Lagen durchbohren, und hier die Haufen ihrer Auswürfe erheben oder umher breiten.

Einstürzungen und Gerölle.

Überall wo diese zerbrochenen Schichten an abgerissenen Oberflächen ihre Kanten freistellen, fallen in jedem Frühjahr, selbst bei jedem Gewitter, Fragmente ihrer Bestandtheile an ihren Fuſs herab, die sich beim Herabrollen eines über das andere abrundeu, und

deren Anhäufung nach den Gesetzen der Cohäsion eine bestimmte Neigung annimmt, um so am Fuſs des Abhangs eine mehr oder minder beträchtliche Erhöhung zu bilden, je nachdem dieses Trümmergerölle häufig war. Diese Anhäufungen bilden in allen hohen Gebirgen die Seitenthäler, und bedecken sich mit einer reichen Vegetation, so wie das obere Gerölle anfängt, weniger häufig zu werden: allein ihr Mangel an Solidität setzt sie der Gefahr aus, selbst einzurutschen, wenn sie durch Bäche unterminirt werden, und dann ereignet sich der traurige Fall, daſs ganze Städte, reiche und bevölkerte Landschaften unter einem solchen Bergsturz begraben werden. Der Lauf der Flüſse wird dann unterbrochen, und es bilden sich an vormals fruchbaren lachenden Ebenen nun Seen. Allein solche groſse Erdfälle sind zum Glück selten, und der hauptsächlichste Einfluſs solcher Nagelfluhhügel besteht darin, den Verwüstungen der Sturzbäche Nahrung zu geben.

Anschwemmungen.

Das Wasser, welches auf die Gipfel und die Rücken der Gebirge fällt, oder die Dünste, die

sich daselbst verdichten, oder der Schnee, der daselbst schmilzt, fliefsen durch eine Menge Linien ihrer Oberfläche herab. Sie nehmen einige Theilchen mit fort, und bezeichnen ihren Lauf durch kleine Furchen. Bald vereinigen sich diese Furchen in den stärkeren Aushöhlungen, wodurch die Oberfläche der Gebirge bearbeitet wird: sie fliefsen durch die tiefen Thäler ab, die damit den Fufs selbst angreifen, und bilden auf diese Weise Bäche und Flüfse, die zum Meere die Wasser zurückführen, welche das Meer erst der Atmosphäre gegeben hatte. Bei dem Schmelzen des Schnees, oder sobald ein Gewitter eintritt, wird das Volum dieser Gebirgswasser plötzlich vergröfsert, und stürzt sich mit einer diesem verhältnifsmäfsigen Schnelle die Abhänge hinunter. Es staucht sich mit Gewalt gegen den Fufs jener Anhäufungen von Trümmer, die die Seiten aller hohen Thäler bedecken; die schon abgerundeten Gerölle, woraus jene bestehen, werden dadurch mit fortgerissen; sie erschüttern sie noch durch ihre Reibung und schleifen sie vollends ab; allein in demselben Verhältnifs, wie sie an die mehr gleichartigen Thäler gelangen, wo ihr Fall abnimmt, oder

in die breiteren Wasserbecken, wo sie sich ausbreiten können, schieben sie die dicksten Steine, die sie mit sich führten, an das Ufer; setzen die kleinsten Trümmer tiefer ab, und in dem grofsen Flufsbett langt nicht viel mehr als der feinste Schlamm an.

Oft ist sogar der Lauf dieser Gewässer, ehe er den grofsen unteren Flufs bildet, genöthigt, einen grofsen und weiten See zu durchschneiden, wo er denn seinen Schlamm absetzt, und von wo der Strom dann klar heraustritt. Allein die unteren Flüsse, so wie alle Bäche, die im niederen Gebirge entspringen, oder von Hügeln, bringen in dem Boden, den sie durchströmen, mehr oder minder ähnliche Wirkungen hervor, wie die hohen Bergströme. Sind sie von grofsem Regen angeschwollen, so greifen sie den Fufs der Erd- und Sandhügel an, die sie auf ihrem Laufe antreffen, und führen deren Trümmer auf das niedere Land, das sie überschwemmen, und welches jede Überschwemmung auf irgend eine Art erhöht. Endlich wenn die Flüfse an grofsen Seen oder am Weltmeer ankommen, und die Schnelligkeit, die den Schlamm und das kleine Geschiebe mit sich führte, plötzlich aufhört, setzt sich die-

ses Geschiebe an den Küsten der Mündung ab; es bildet dadurch Land, welches die Küste verlängert, und wenn diese Küste von der Art ist, daſs das Meer auch von seiner Seite Land aufschüttet, so trägt es zu diesem Wachsthum mit bei, und schafft auf diese Weise Provinzen, ja ganze Königreiche, und gar bald die reichsten der Welt, wenn die Regierungen der Industrie erlauben, sich daselbst in Frieden auszubreiten.

Holz-Delta's in Amerika

Dünen.

Die Wirkungen, welche das Meer ohne die Beihülfe der Flüsse ausübt, sind bei weitem weniger glücklich. Wenn die Küste niedrig und der Grund sandig ist, so treiben diesen Sand die Wellen gegen das Gestade. Bei jeder Ebbe trocknet davon etwas, und der Wind, der fast immer von der See her bläst, wehet davon auf die Ebene. Auf diese Weise bilden sich die Dünen, kleine Sandberge, die, wenn sie nicht die Industrie des Menschen durch passende Vegetation zu fixiren weiſs, langsam aber unveränderlich gegen das Innere des Landes anrücken, und da Felder und Wohnungen überschütten, weil derselbe Wind,

der den Sand des Ufers auf die Düne heraufhebt, auch den des Gipfels desselben rückwärts nach dem Innern wirft.

Klippen, steile Ufer, Abhänge.

Wenn, im Gegentheil, die Küste steil ist, so übt das Meer, welches alsdann nichts zurücktreiben kann, eine zerstörende Wirkung aus. Seine Wellen waschen ihren Fuſs aus, und machen, daſs ein senkrechter Abhang wird, weil die höheren Theile, die nun keine Unterlage mehr haben, herabstürzen. Sie werden dann im Meereswasser so lange abgespült, bis anch ihre kleinsten, weichsten Partikelchen verschwinden. Die härteren Stücke, die von den Wellen in entgegengesetzter Richtung gerollt werden, schleifen sich dann allmählig zu dem runden Geschiebe ab, oder das Gerölle häuft sich am Fuſse des Abhangs an, und bildet einen Wall davor.

So ist die Wirkung des Wassers auf das feste Land, und man sieht, daſs sie fast blos in Ausgleichungen, und zwar unbestimmten, besteht. Die Trümmer der groſsen Felsrücken in die Thäler, ihre Partikeln, die der Hügel und die der Ebenen, nach dem Meer geführt

bilden Anschwemmungen, zum Schaden der Höhen die Küsten vergrößsernd. Dieſs sind die beschränkten Wirkungen, denen gewöhnlich die Vegetation ein Ziel setzt, die übrigens noch die Prä-Existenz der Gebirge, der Thäler und der Ebenen voraussetzt, und folglich jene Unebenheiten des Erdballs gar nicht kann veranlaſst haben. Die Dünen sind eine noch eingeschränktere Erscheinung, sowohl was ihre Höhe, als was ihre horizontale Ausbreitung betrifft; mit den ungeheuren Massen deren Entstehung die Geologie aufsucht, stehen sie in keinem Bezuge.

Absetzungen im Wasser.

Was die Wirkung betrifft, die das Wasser in seinem eigenen Schoose ausübt, so ist es doch, obschon schwerer zu erkennen, bis auf einen gewissen Punkt möglich, sie zu bestimmen.

Die Seen, niedrige Felder, die Sümpfe und die Seehäfen, in welche sich Gewässer ergieſsen, zumal wenn diese von den benachbarten Hügeln und Abhängen herabströmen, setzen an jener ihren Boden Massen von

Schlamm ab, welcher sie zuletzt ausfüllen würde, wenn man nicht Sorge trüge, sie von Zeit zu Zeit zu reinigen. Das Meer wirft gleichfalls Schlamm und Bodensatz in die Häfen (*), und überhaupt alle Örter, wo das Gewässer ruhiger ist. Die Strömungen häufen Sand zwischen sich auf, oder werfen den, den sie vom Meeresgrund aufwühlen, an die Küsten, und bilden so Sandbänke und Untiefen.

Stalactiten, Tropfsteinhöhlen.

Gewisse Wässer, die mittelst ihrer überschüſsigen Kohlensäure kalkige Substanzen aufgelöst halten, lassen diese wieder anschieſsen, sobald jene Kohlensäure Gelegenheit findet, zu verdunsten, und bilden nun Stalactiten und andere Concretionen. Es giebt solche unordentlich crystallisirte Lager im Süſswasser, die sich weit genug erstrecken, um mit einigen des alten Meeres verglichen werden zu können.

(*) Der Hafen von Amsterdam steht dadurch in Gefahr in 50 Jahren unbrauchbar zu werden. *V.*

Lithophyten.

In der heiſsen Zone, wo die Lithophyten zahlreich an Arten sind, und sich mit einer groſsen Gewalt fortpflanzen, verflechten sich ihre Stämme in Felsen, Klippen und Riffe, und können, wenn sie sich bis zur Oberfläche des Wassers erheben, den Eingang in Häfen verschlieſsen, und den Schiffern gefährliche Fallen stellen. Das Meer, welches auf solche Klippen Schlammsand wirft, erhebt damit bisweilen die Oberfläche über seinen Niveau, und bildet daraus Inseln, die eine reiche Vegetation bald zu beleben anfängt. Häfen des rothen Meeres.

Incrustationen.

Auch ist es möglich, daſs an manchen Örtern die Muschelthiere ihre steinigen Hüllen liegen lassen, und daſs diese, durch mehr oder minder dicken Schlamm vereinigt, weit sich erstreckende Absetzungen, oder eine Art von Muschelbank bilden.

Allein wir haben keinen Beweis, daſs das Meer solche Conchylien noch heut zu Tage mit einer Masse incrustiren könne, die so fest wie Marmor, Sandstein, oder selbst der grobe Kalk-

stein wäre, die unsere Fossilien-Lager einschliefsen (*), noch weniger finden wir, dafs es von denen noch festern, noch mehr kieselhaltigen Niederschlägen absetzt, die der Bildung der Muschellager vorhergiengen. Endlich alle diese Ursachen vereinigt, würden doch nicht ein einziges Lager umwenden, nicht den kleinsten Berg hervorbringen, und den Meeresniveau nicht so weit ändern, dafs wir im Stande wären, solches zu schätzen.

Man hat wohl noch zu behaupten versucht, dafs das Meer eine allgemeine Abnahme erleide, und dafs man die Beobachtungen hierüber an einigen Stellen der Ostsee angestellt habe (**). Allein, was auch die Ursache dieser Erscheinung seyn mag, an den französischen Küsten hat man nichts dergleichen beobachtet.

(*) Doch; das unbezweifelt ziemlich neue versteinerte Menschenskelet, was bei Guadeloupe gefunden worden, liegt in einem Stein der nach dem englischen Berichterstatter (Herrn *König*) härter wie Statuen-Marmor ist; (s. unten). Auch die gegen Herrn *Cüvier* zeugende Nachricht von *Cerigo*, die weiter unten mitgetheilt werden wird, gehört hierher; so wissen wir auch, dafs selbst alter Baukalk, z. B. an unseren Ritterburgen, eine gleiche Härte erlangen kann u. s. w. *V.*

(**) *Celsius.* *V.*

Dieſs ist gewiſs, da hat keine allgemeine Erniedrigung des Wasserstandes statt. Die ältesten Seehäfen haben noch ihre Keys, und alle ihre Werke in derselben Höhe über der Meeresfläche, wie sie bei ihrer Erbauung hatten.

Man hat auch einige allgemeine Bewegungen des Meeres von Morgen gegen Abend oder in anderen Richtungen angenommen; allein man hat nirgends mit einiger Genauigkeit die Wirkungen davon ausmitteln können.

Vulkane.

Noch beschränkter ist die Wirkung der feuerspeyenden Berge, sie ist noch örtlicher als alle, von welchen wir bisher gesprochen haben. Obschon wir noch keine Vorstellung von den Mitteln besitzen, durch welche die Natur diese heftigen Feuerheerde in so groſsen Tiefen unterhält, so können wir doch deutlich aus ihren Wirkungen die Veränderungen beurtheilen, die sie auf der Oberfläche der Erde hervorgebracht haben können. Wenn sich ein Vulkan anmeldet, so bildet sich nach einigen Stöſsen und einigen Erderschütterungen eine Öffnung. Steine, Asche, werden sodann weit fortgeschleudert; Laven ausgespieen; ihr flüſsi-

ger Theil ergiest sich in langen Strömen; der, welcher es weniger ist, bleibt am Rande der Öffnung stehen, erhebt deren Saum, und bildet so einen Kegel der in einen Krater endigt. Auf diese Weise häufen die Vulkane Materien, die in ihrem Inneren verborgen lagen, etwas umgeändert, oben an, bilden Berge daraus, und haben vor Zeiten damit einige Stellen unseres Continents bedeckt; auch haben sie auf solche Weise plötzlich Inseln in der Mitte des Meeres entstehen lassen. Allein es waren stets Laven aus denen diese Inseln, diese Gebirge gebildet wurden; alle ihre Bestandtheile hatten die Wirkung des Feuers ausgehalten. Die Vulkane erheben daher weder, noch werfen sie ganze Lager, die ihre Öffnung durchbohrt, um, und sie haben zur Erhebung der großsen, nicht vulkanischen Gebirge nicht beigetragen (*).

Auf solche Weise sucht man in den Kräften die auf der Oberfläche der Erde noch heut zu Tage thätig sind, vergebens die Ursachen,

(*) Sollte diefs, zumal wenn man die Wirkung der Erdbeben dazu nimmt, so zuversichtlich können gesagt werden? V.

die zureichend wären, um die Revolutionen und Catastrophen hervorzubringen, die diese Erdhülle in ihren Spuren zeigt. Und will man sich zu den bekannten äuſseren bleibenden Ursachen wenden, so kommt man noch weniger vorwärts.

Astronomische Ursachen.

Der Pol der Erde bewegt sich in einem Kreise um den Pol der Ecliptik. Ihre Achse inclinirt mehr oder minder auf der Ebene der nämlichen Ecliptik; allein diese beiden Bewegungen, deren Ursachen heut zu Tage nach ihrem Werthe geschätzt sind, überschreiten nicht gewisse Gränzen, und diese Gränzen sind zu eng für die Wirkung, die wir erkannt haben. Übrigens könnten auch diese ganz auſserordentlich langsamen Bewegungen keine Catastrophen erklären, die auf jeden Fall plötzlich gewesen seyn müssen.

Dieselbe Schluſsfolge findet ihre Anwendung auf alle langsamen Actionen die man ausgedacht hat, ohne Zweifel darum, damit man ihre Existenz nicht abläugnen könne, weil sich stets behaupten läſst, daſs ihre Langsamkeit selbst sie unmerklich mache; wahr oder nicht,

darauf kommt wenig an; sie erklären einmal nichts, weil keine langsame Ursache eine plötzliche Wirkung hervorgebracht haben kann (*). Habe daher eine allmähliche Abnahme des Wassers statt gefunden; habe das Meer solide Materien hin und zurück getragen; habe auch die Temperatur der Erde zu- oder abgenommen; nichts von dem Allen kann es seyn, was unsere Schichten umgeworfen, was die groſsen Säugthiere mit Haut und Fleisch in Eis begraben, Muscheln, noch so vollkommen erhalten, aufs Trockene gesetzt, als wenn sie heute erst wären gefischt worden: endlich ganze Geschlechter vernichtet hat.

§. 16.

Betrachtungen über die vorstehende Darstellung.

So bricht die Untersuchung ab, und Herr *C.* giebt darauf eine kurze Übersicht der be-

(*) Warum kann denn kein langsames Unterminiren einen plötzlichen Bergsturz hervorbringen? kein langsames Vorbereiten eine plötzliche Explosion? *V.*

kanntesten Theorieen älterer und neuerer Geologen, (doch nur etwa von zehen; *Delametherie* in seinen *Leçons de Géologie Paris* 1816 führt deren funfzig auf). Er bemerkt dabei, daſs durch das Ausdenken so mancher auſserordentlicher Annahmen, durch die Irrthümer, in die sich die Schöpfer derselben verwickelten, der Name ihrer Wissenschaft selbst bei Einigen lächerlich geworden sey, bei solchen, die darin bloſs die Systeme, welche ausgebrütet worden, und nicht zugleich die Reihe von wichtigen Thatsachen sehen, welche dadurch zum Vorschein gekommen ist.

Ungeachtet Herr *C.* am Schluſs der Liste die Versicherung giebt, daſs seine Absicht nicht gewesen sey, die Urheber zu critisiren, sondern daſs man sie als Männer von Geist und Wissenschaft erkennen müsse, denen die Thatsachen keineswegs unbekannt, ja, die zum Theil selbst gereist waren, um sie genauer zu prüfen: so hat er doch bei aller Sorgfalt nicht vermeiden können, daſs die gegebene Darstellung sie nicht lächerlich erscheinen lasse. Wir wollen ihrer überhaupt nicht erwähnen, zumal sie sich aus den Quellen noch anders,

d. h. noch von anderen Seiten darstellen lassen.

Den wichtigen Grund ihrer Divergenzen findet aber Herr Prof. *C.* darin, daſs jeder dieser Männer nur einige Bedingungen der Aufgabe ins Auge faſste, und diese oft recht gut zu lösen wuſste, hingegen andere vergaſs, die theils schon bekannt waren, theils bekannt wurden, und daſs sie demnach nur auf eine einseitige Weise die Kräfte ihres Geistes verschwendeten.

Wir fragen nicht, ob solche Betrachtung auch auf den vorstehenden Auszug anwendbar sey oder nicht. Wir geben vielmehr zu bedenken, daſs also doch jeder der vorigen beigetragen habe, einen Theil der groſsen Aufgabe zu lösen, wie denn die Arbeiten der Herren *Cuvier*, *Brongniart*, *Wester* u. A. auch das groſse Verdienst haben, eine sehr merkwürdige Reihe von Gebirgsbildungen dem geognostischen Systeme hinzuzufügen. Denn diese Geognosten haben die Existenz mehrerer lokalen Formationen dargethan, auf die zuerst *Werner*, dann Hr. *v. Buch* hinwiesen.

Durch diese neueren Arbeiten ist die Lücke zwischen Flötzbildung und aufgeschwemm-

ten Land beinahe ausgefüllt, beide sind näher in Verbindung gebracht worden, und wir können jetzt den Ausspruch wagen, daſs die Reihe der Gebirgsbildungen vom Granit bis zum letzten Glied bis auf unsere Tage immer noch fortgehe. Auch der Hauptsache zu gedenken, so hat Hr. *C.* durch die so genaue Bestimmung einer noch nicht hinlänglich bekannt gewesenen animalischen Vorwelt dasjenige fast vollendet, was zumal *Blumenbach* so trefflich begonnen hatte.

§. 17.

Folge.

Wir möchten uns daher, obschon durch dieses neue Beispiel einer Critik gewarnt, dennoch nicht abschrecken lassen, gleichfalls unsere Gedanken über den Zustand des Erdballs zu äuſsern, wenn wir nur nicht von anderer Seite zu sehr die Überzeugung vom Mangelhaften der gegenwärtigen Kenntnisse hätten. Da indeſs dieses Buch die Grundlehren von einer künftigen Geschichte der Natur enthalten soll, so wird es nothwendig seyn, zuerst die bedeutenden Nachrichten, Mittheilungen u. dgl.

successive folgen zu lassen, und sodann den neuen Beitrag auf diese zum Theil nicht allgemein bekannten und verbreiteten Thatsachen zu gründen. Denn Vieles ist vorhanden, was noch nicht benutzt ist, und weit unbefangener bleibt der Blick und das eigene Urtheil, wenn, auch scheinbar ohne Zusammenhang, die Menge der bereits gemachten Entdeckungen und Schlüsse vor Augen liegt. Wenn wir daher zuletzt auch selbst einige geologische Meinungen vorbringen, werden sie vielleicht nicht mit Tadel aufgenommen. Ungläubig zu seyn, ist leicht, aber nicht immer billig. Das Widersprechende mancher der neuesten Meinungen, selbst von geachteten praktischen Geognosten, so z. B. über einige Phänomene an den Gebirgen der so viel bereisten Schweitz, würde schon belehren müssen, daſs es, selbst wenn man genau das nämliche mit geprüft und beobachtet hätte, doch nicht immer erlaubt sey, einen eigenen entscheidenden Ausspruch darüber zu thun, indem schon zu viel dazu gehört, um sich zum Richter über zwei gleich wichtige Partheyen aufzuwerfen. Das Höchste, was unseres Dafürhaltens gegenwärtig erlaubt ist, kann nur darin bestehen, das, wogegen

sich kein gründlicher Beweis des Irrthums vorbringen läſst, als eines Jeden eigene Meinung hinzustellen.

§. 18.

Professor Jameson's in Edinburg mineralogische Noten zu Cuvier's Darstellung.

Cuvier ist der Meinung, sagt er, daſs alle die älteren Schichten, woraus die Rinde des Planeten gebildet worden, ursprünglich in einer horizontalen Lage waren, und nachmals erst in die sehr schiefe durch Senkung gerathen seyen.

Dieses scheint aber doch nicht so allgemein statt gefunden zu haben, als jener berühmte Schriftsteller annimmt. Im Gegentheil, glaubt *J.*, daſs diese schiefe Lage im Ganzen deren ursprüngliche sey(*), welche Meinung durch die bekannte Art der Verbindung der

(*) Neuerlich hat Hr. *Jameson* seine ganze Theorie der Erde, auf diesen Satz gegründet, ausgesprochen. Mehr davon weiter unten.

Schichten, die Erscheinung der Gänge, zumal der gleichzeitigen, die crystallinische Natur aller älteren Gebirgsmassen, und die groſse Regelmäſsigkeit der Richtung, in der diese Schichten auf dem ganzen Erdball liegen, unterstützt wird.

Auch die Übergangs- und Flötzgebirge sind von einer weit mehr chemischen oder crystallinischen Natur, als gewöhnlich geglaubt wird. Selbst der Sandstein, einer der häufigsten unter den Flötzen, kommt gelegentlich in Massen, oft mehrere Ellen weit, vor, die zwar eine tafelförmige oder geschichtete Lagerung zeigen, wenn man sie im Einzelnen betrachtet, in einem groſsen Verhältnisse angesehen, aber als groſse massive und dabei geschiedene Anhäufungen erscheinen. Untersucht man diese Massen mit ihrer untergeordneten tafelförmigen Struktur nicht sorgfältig, so können sie den Mineralogen leicht irre führen, nnd zu einem allgemeinen System von Erhebung und Senkung der Schichten, um zu erklären, verleiten.

Über das Urgebirge.

Die Urgebirge bilden insgemein die höchsten und steilsten Punkte auf der Oberfläche

derErde, und dehnen sich in Gestalt von Ketten und Gebirgsgruppen über den ganzen Planeten aus. Diese Gebirgsgruppen sind gewöhnlich am höchsten in der Mitte, und nach den Seiten und Enden zu am niedrigsten, und die Gebirgsarten, woraus sie zusammengesetzt sind, so geordnet, dafs die mittleren und höchsten Gebirge meist aus älteren Felsmassen bestehen, als die lateralen und niedrigen.

So viel wir bis jetzt wissen, ist der Granit die älteste und am frühesten gebildete Masse aller Urgebirge.

Diese Gebirgsart ist aus Feldspath, Quarz und Glimmer zusammengesetzt, doch so, dafs sie in ihrer Struktur vom grobkörnigten bis zum allerfeinkörnigsten vorkommt. Der Granit wechselt bisweilen mit Lagern von Feldspath und Quarz, und wird oft von gleichzeitig gebildeten Adern (Gängen) von Granit, Quarz und Feldspath durchschnitten. Die neuern und obern Theile der Formationen enthalten gleichzeitige Massen von Porphyr, Syenit, Hornblende, Kalkstein u. s. w. Der Granit bildet häufig den höchsten, und zu gleicher Zeit den Zentraltheil der Gebirgsgruppen.

Die nächste Felsart, ihrem Alter nach ge-

rechnet, oder diejenige, welche unmittelbar auf dem Granit aufruht, ist der Gneifs, von einer deutlichen schiefrigen Struktur. Er liegt geschichtet, und besteht gleichfalls aus Feldspath, Glimmer und Quarz. Er wechselt mit den neueren Lagen des Granits ab, und bisweilen schiefsen gleichzeitige Adern von der einen Gebirgsmasse in die andere mit hinein. Er enthält untergeordnete Formationen von Granit, Porphyr, Syenit, Trapp, Quarz, Kalkstein und Conglomeratgneifs.

Hierauf folgt, der Reihe nach, der Glimmerschiefer, aus Quarz und Glimmer bestehend, von einer deutlich schieferigen Struktur, und geschichtet. Er wechselt mit Gneifs ab, und enthält verschiedene untergeordnete Formationen, wie Granit, Porphyr, Syenit, Trapp, Quarz, Serpentinstein, Kalkstein und conglomerirten Glimmerschiefer. Oft wird er durch gleichzeitige Adern durchschnitten, von der kleinsten zu unterscheidenden Gröfse bis zu mehreren Ellen in der Weite (Gängen).

Auf den Glimmerschiefer folgt Thonschiefer, der auf ihm ruht, bisweilen auch mit ihm wechselt. Er unterscheidet sich vom Glimmerschiefer, Gneifs und Granit dadurch, dafs

er eine einfache Gebirgsart ist. In einigen Fällen ist er ganz aus Glimmer, in anderen dem ganzen Anschein nach aus Feldspath gebildet. Außer dem Granit, Porphyr, Trapp, Syenit, Kalkstein, Serpentinstein, conglomerirten Thonschiefer (die conglomerirten Urgebirgsarten werden bisweilen, wenn sie im Gneiß, Glimmerschiefer und Urthonschiefer vorkommen, Grauwacken genennt,) und Quarz enthält er auch noch folgende Formationen: Kieselschiefer, Wetzschiefer, Alaunschiefer und Zeichenschiefer. Die Kalkgebirge, deren *Cuvier* erwähnt, und die auf dem Schiefer aufliegen, gehören nicht hierher; sie sind ein Übergangskalkstein, und enthalten, wiewohl selten, versteinerte Schaalthiere.

Vom crystallisirten Marmor auf den Muschellagern.

Wenn *Cuvier* sagt, der crystallisirte Marmor, (der salinische oder Urkalkstein) ruhe nie auf den Muschellagern, so ist diese Beobachtung nicht ganz genau; denn der Übergangskalkstein und einige talkartige Flötzkalke, die man ebenfalls für crystallisirte Marmorarten anspricht, enthalten Muschelversteinerungen

und wechseln mit anderen Schichten, die versteinerte Conchylien enthalten.

Solcher crystallisirter Marmor, oder körnig-blättriger Kalkstein kommt auch mit Flötz-Trappgebirgen in der Kohlenformation in verschiedenen Gegenden von Schottland (Lomons, Fifeshire etc.) vor.

Salisbury Craigs.

Die Vorderseite der Klippen von Salisbury bei Edinburg giebt ein schönes Beispiel eines natürlichen Chronometers. Der Abhang ist mit losen Massen, die von der Höhe herabgefallen sind, bedeckt, und die Quantität dieser Trümmer steht im Verhältniſs mit der Zeit, welche vergangen ist, seitdem die Wasser des Oceans, die vormals die benachbarte Gegend bedeckten, abgeflossen sind. Wäre, seit die Erde ihre jetzige Gestalt angenommen hat, schon eine sehr lange Periode verflossen, so müſste bei weitem vorlängst der ganze Hügel in seine eigenen Trümmer eingehüllt seyn. Dieſs ist aber nicht, und wir haben daher einen Beweis von dem vergleichungsweise kurzen Zeitraum, welcher seit dem Abfluſs der letzten Gewässer

vom Erdball statt gefunden hat — nämlich nicht viel über einige Jahrtausende.

Über die Sandfluthen.

Mehrere Gegenden in Schottland liefern Beispiele zu einem natürlichen Chronometer dieses Ereignisses. Allein das auffallendste, aus fremden Ländern, ist das, welches *de Lüc's* Bruder im französischen Merkur (September 1807) beschrieben hat, und welches wir hier in der Übersetzung mittheilen.

»Der Sand der lybischen Wüste,« sagt er, »der von den Westwinden weiter getrieben wird, hat nirgends mehr Land zum Anbau übrig gelassen, wo die Westseite nicht von Gebirgen geschützt wird. Dieses Überschütten mit Sand, da, wo der Boden vormals bewohnt und bebaut war, zeigt sich auffallend. *Denon* erzählt uns in seinen Reisen in Ober- und Nieder-Egypten, daſs man die Spitzen von Ruinen alter Städte, die unter diesem Sande begraben liegen, noch äuſserlich gewahr wird; und daſs, wenn nicht eine Gebirgskette, die lybische Kette genannt, die das linke Nil-Ufer begleitet, und da, wo sie steht, eine Brustwehr gegen die Invasionen des Sandes bildet, — wäre, die-

ses Ufer, schon seit lange nicht mehr fähig seyn würde, bewohnt zu werden. Nichts gewährt einen melancholischeren Anblick, sagt dieser Reisende, als über Dörfern zu wandeln, die der Sand der Wüste verschlungen hat, ihre Räume mit Füſsen zu treten, gegen Spitzen von Minarets zu stoſsen, und die Betrachtung dabei anzustellen, daſs hier unten bebaute Felder waren, Bäume wuchsen, und Wohnungen von Menschen waren, und daſs dieses alles jetzt geschwunden ist!«

»Wären daher unsere Continente so alt als man vorgegeben hat, so müſsten an dem West-Ufer des Nils nirgends Spuren von Menschenbewohnung mehr übrig seyn, wo dieses der Geisel des Wüstensandes ausgesetzt ist. Die Existenz dieser Denkmäler beweiſst daher den allmähligen Fortschritt dieser Anmaſsung; und diese vormals bewohnten Theile des Ufers werden nun für immer öde und unfruchtbar bleiben. Es war demnach die groſse Bevölkerung Egyptens, die sich durch die weiten und so zahlreichen Ruinen ihrer Städte ankündigt, gröſstentheils die Folge einer Fruchtbarkeit, welche nicht mehr statt hat, und worauf man nicht hinlänglich seine Aufmerksamkeit gewendet.

Der Sand der Wüste war vor Zeiten von Egypten fern; die Oasen sind die bewohnbaren Flecken, die noch in der Mitte der Sandwüste erscheinen, und sind die Überbleibsel eines Bodens, der sich längs des ganzen Nils hinauf ausdehnte. So hat denn dieser Sand, durch die westlichen Winde herbeigeführt, ein Land überschwemmt, und dessen grofsen Landstrich begraben und zu Unfruchtbarkeit verurtheilt, das vormals wegen seiner Fruchtbarkeit so berühmt war.«

»Egypten hat daher nicht allein seinen alten Glanz durch seine Revolutionen und den Wechsel seiner Beherrscher eingebüfst; die Schuld kommt auch darauf, dafs es einen so beträchtlichen Landstrich unwiederruflich verloren hat, durch den seine Bedürfnisse reichlich befriedigt wurden, ehe der Sand der Wüste ihn überflog und zum Verschwinden brachte. Jetzt aber, wenn wir unsere Aufmerksamkeit auf dieses Factum richten, und die Folgen überlegen wollen, die entstanden seyn müfsten, wenn Tausende, ja nur einige Hunderte von Centurien verflossen wären, seit unser festes Land zuerst über der See hervorgetreten, so erscheint ganz offenbar, dafs das ganze Land west-

lich vom Nil unter diesen Sand schon vor der Erbauung der Städte des alten Egyptens begraben seyn müſste, man mag den Zeitraum auch so entfernt als man wolle, annehmen: und daſs auch in einem Lande, welches so lange Zeit mit Unfruchtbarkeit gekränkt worden, nicht einmal der Gedanke entstanden seyn könne, so weite und zahlreiche Gebäude aufzuführen! — Ja! als diese Städte wirklich gebaut wurden, traf noch ein anderer Umstand damit zusammen, um ihren Wohlstand zu begünstigen. Die Schiffahrt des rothen Meeres war damals noch nicht mit irgend einer Gefahr an den Ufern begleitet; alle Häfen, die jetzt durch Corallenriffe verschlossen sind, hatten damals eine leichte und sichere Einfahrt; die mit Gütern beladenen Schiffe konnten damals kommen, und gehen ohne Gefahr an diesen Klippen zu scheitern, Klippen, die seitdem erst emporgeschossen und immer noch im Erweitern begriffen sind.«

»Die Mängel der gegenwärtigen Regierung von Egypten, und die Entdeckung eines Weges von Europa nach Indien um das Vorgebirge der guten Hoffnung herum, sind deshalb nicht die einzigen Ursachen von dem gegenwärtigen

Zustande des Verfalls dieses Landes. Hätte der Sand der Wüste nicht die westliche Seite verdorben, das Werk der Seepolypen im rothen Meer das Anlanden an die Küsten und Häfen nicht gefährlich gemacht, ja einige der letzteren ganz ausgefüllet, so würde die Bevölkerung von Egypten und den angränzenden Ländern, verbunden mit ihrer eigenen Produktion immer noch hinlänglich geblieben seyn, es in einem Zustand von Wohlstand und Überfluſs erhalten zu haben. Allein gegenwärtig, und wenn auch sogar der Weg um das Vorgebirge der guten Hoffnung aufhören sollte, wenn auch die politischen Vortheile, deren sich Egypten während der glänzenden Periode von Memphis und Theben erfreute wieder hergestellt werden könnten, gegenwärtig könnte es nie den nämlichen Grad von Glanz wieder erlangen.«

»Auf solche Art bewiesen die Corallenriffe des rothen Meeres im Osten und der Sand der Wüste im Westen von Egypten die Wahrheit: daſs unser festes Land von keinem höheren Alterthume sey, als ihm der heilige Schriftsteller in der Genesis zugeschrieben, nämlich seit der groſsen Epoche der Sündfluth.«

Über Corallen-Inseln.

Von allen Lithophyten ist die Madrepore die häufigste. Sie findet sich sehr oft in den tropischen Ländern, und nimmt ab an Gröſse und Mannigfaltigkeit, so wie man sich nach den Polen zu bewegt. Sie umkreiset in gewaltigen Felsen und groſsen Riffen manche Basalt-Inseln und ähnliche im südlichen und indischen Ocean, wo sie durch tägliches Wachsthum noch an Gröſse zunimmt. Die Küsten der westindischen Inseln, so wie die an der Ostküste von Afrika, eben so die Ufer und Untiefen des rothen Meeres, sind mit Corallenfelsen incrustirt und umgeben. Mehrere Species von Madrepora tragen zur Bildung solcher Felsen bei, aber die häufigste ist die stachliche, *Madrepora muricata* des *Linnäus*. Diese Steinpflanzenthiere vergröſsern nicht nur das bestehende Land, sondern bilden auch, wie *Cuvier* bemerkt, ganze Inseln. *Forster* giebt uns in seiner Reise um die Welt folgende Nachricht über diese Bildung von Corallen-Inseln in der Südsee.

»Alle minderen Inseln,« sagt er, »scheinen mir ein Produkt der See, oder vielmehr deren Bewohner, der polypenähnlichen Thiere, wel-

che die Steincorallen bilden. Diese Thierchen erheben ihre Wohnung allmählig von einer schmalen Basis, indem sie sich nach allen Seiten mehr und mehr ausbreiten, in Verhältniſs wie ihr Bau höher wird. Die Materialien sind eine Art Kalk, mit einer animalischen Substanz gemischt. Ich habe diese groſsen Strukturen in allen Graden, und verschiedenen der Ausdehnung gesehen. Bei der Schildkröten-Insel fanden wir in einer Entfernung weniger Meilen, gegen den Wind, ein breites rundes Corallenriff, an dem sich die See unaufhörlich brach, und wovon nichts oberhalb dem Wasser war; es schloſs eine groſse tiefe Lagune ein. Östlich und nord-östlich der Societäts-Inseln giebt es eine Menge, die an mehreren Stellen über dem Wasser sind; an anderen sind diese erhöhten Stellen durch Riffe verbunden, und von diesen sind einige frei zur Zeit der Ebbe, andere beständig bedeckt. Die erhöhten Stellen bestehen aus einem Boden aus Muschelsand und Corallenfelsen gebildet, und vermischt mit einem leichten schwarzen Schlamm, den die verfaulten Vegetabilien und der Dünger von Seevögeln erzeugt haben; gewöhnlich sind sie mit Cocosbäumen und anderen Sträuchern, und einigen

antiscorbutischen Pflanzen besetzt. Die niederen Theile haben bloſs einige Sträucher, und die obenbemerkten Pflanzen; andere, noch tiefere, werden zur Zeit der Fluth vom Seewasser bespült. Alle diese Inseln sind unter sich verbunden, und schlieſsen eine Bucht ein, die voll der trefflichsten Fische ist; bisweilen hat sie eine Öffnung, die ein Boot oder Canot aufnehmen kann, doch nie hörte oder sah ich eine Öffnung, die im Stande gewesen wäre, ein Schiff aufzunehmen.«

»Das Riff oder der erste Ursprung der Insel wird von denen die Lithophyten bewohnenden Thierchen bereitet. Sie bauen ihre Wohnung bis gegen die Oberfläche der See, welche dann allmählich Muscheln, Tang, Sand, kleine Corallenstückchen und andere Dinge auf die Gipfel dieser Corallenfelsen hinaufführt, und sie endlich ganz über das Wasser herauf hebt; wo denn diese obigen Dinge fortfahren sich durch Hülfe der See anzuhäufen, bis ein Vogel, oder die See selbst, einige Pflanzensaamen hinführt, deren es mehrere an den Ufern giebt, und die dann anfangen zu vegetiren. Durch ihr alljährliches Absterben und Wiedererzeugen bilden sie eine kleine Damm-Erde, die sich durch Ver-

mischung mit Sand jährlich immer weiter aufhäuft, und den trockenen Fleck auf jeder Seite vergröſsert. Endlich führt ein anderes Wasser eine Cocosnuſs her, die ihre Vegetationskraft sehr lange in der See behält, und diese treibt bald auf diesem Boden, zumal sie die Eigenschaft hat, in jeder Art von Boden zu gedeihen. Auf diese Weise sind alle diese Inseln mit den schönsten Cocospalmen bedeckt.«

»Die Thierchen, welche die Corallenriffe bilden, müssen ihre Wohnung vor dem Ungestüm der Winde, und der Gewalt und Wuth des Oceans schützen. Da jedoch innerhalb der Tropen die Winde gewöhnlich von einer Seite her wehen, so bilden sie, nach Instinkt, nur eine Kante, innerhalb welcher sich eine Bucht befindet, die nun gänzlich vor der Gewalt von beiden verwahrt ist. So ungefähr ist die Art, wie sich die Thierchen in ihrer Mitte einen ruhigen und geschützten Platz sichern, indem sie nur kleine Leisten von Corallenriffen bauen, und diese scheint mir die wahrscheinlichste Ursache der Entstehung aller niederen tropischen Inseln in dem ganzen stillen Ocean.«

Der treffliche Seemann, der verstorbene

Capitän *Flinders*, giebt folgende interessante Nachricht von der Bildung von Corallen-Inseln, zumal von Half-way-Island an der Nordküste von Neuholland (*).

»Diese kleine Insel, oder vielmehr das umgebende Riff, welches ungefähr 3 bis 4 englische Meilen lang ist, verschafft einen Schutz gegen die Südwestwinde; und da es etwa einen mäſsigen Tagesweg von den Murray's-Inseln entfernt ist, so bildet es einen passenden Ankerplatz für ein Schiff, das die Torre's-Straſse passirt. Ich habe es Half-way's-Insel genannt. Sie hat kaum eine Meile im Umfang, aber scheint sowohl in Höhe als Ausdehnung zuzunehmen, Vor noch nicht gar langer Zeit war eine dieser Bänke durch Aufschwemmen von Sand und zerbrochenen Corallen hervorgebracht worden, wovon viele Riffe Beispiele geben können, und die der Torre's-Straſse eine Menge. Diese Bänke befinden sich auf verschiedenen Stufen ihres Fortganges; einige, wie die erwähnte, bilden Inseln, doch sind sie noch nicht bewohnbar; andere sind ober der hohen Fluth, aber noch leer von Vegetation;

(*) Zweiter Band S. 114 — 116.

und noch andere werden überspült mit jeder zurückkehrenden Fluth.«

»Mir scheint es, dafs wenn die Thierchen, welche die Corallen auf den Boden des Oceans bilden, aufhören zu leben, ihre Werke an einander hängen bleiben, entweder in Folge der gallert-artigen Überbleibsel darin, oder aber mittelst einer Eigenschaft des Salzwassers (Meerwassers); und da die Zwischenräume allmählig mit Sand und zerbrochenen Corallenstückchen, welche die See herbeigetrieben, ausgefüllt werden, und gleichfalls anhängen, so wird zuletzt eine Felsenmasse gebildet. Kommende Geschlechter dieser Thiere errichten ihre Gebäude auf der entstehenden Bank, und sterben ihrer Zeit gleichfalls um dieses Denkmal ihrer wunderbaren Arbeiten zu vermehren oder vielmehr zu erhöhen. Die Sorgfalt, mit der sich diese kleinen Thierchen bemühen, anfangs senkrecht in die Höhe zu arbeiten, könnte man als einen erstaunenswerthen Instinkt von ihnen bewundern. Ist ihr Corallenberg, zumal da, wo die Winde beständig sind, an die Oberfläche des Wassers gekommen, so giebt er einen Schutz, wo die jüngeren Colonien sicher gegen den Wind ge-

stellt werden können; und dieser ihrer instinkt-artigen Vorsicht scheint es zuzuschreiben zu seyn, daſs die Wind- (oder Wetter-) Seite des Riffes, die der See ausgesetzt ist, gewöhnlich, wenn auch nicht allemal, der höchste Theil ist, und fast senkrecht in die Höhe steigt, bisweilen aus einer Tiefe von 200 und vielleicht mehr Faden. Es scheint ihnen nothwendig zu seyn, daſs sie beständig mit Wasser bedeckt sind, denn sie arbeiten nicht weiter als in die Höhlungen des Riffes unterhalb des Ebbestandes. Allein der Corallensand und andere zerbrochene Überbleibsel, die die See herbeiführt, hängen am Felsen an, und bilden eine solide Masse mit ihm, die so hoch ist, als die gewöhnlichen Fluthen reichen. Diejenige Erhöhung nun, welche die nachfolgenden Beiträge übersteigt, verliert dann, da sie selten bedeckt wird, ihren Zusammenhang, und da sie in einem lockeren Zustande verbleibt, so macht sie das, was man gewöhnlich auf den Gipfel des Riffes den Key nennt. Es dauert nicht lange, so ist die neue Bank von Seevögeln besucht; Meerpflanzen fassen auf ihr Wurzel, und ein Boden beginnt sich zu bilden. Eine Cocosnuſs, eine Frucht des Pandanus,

kommt dahin; Landvögel besuchen sie, und setzen Saamen von Bäumen und Sträuchern ab; jede hohe Fluth, und noch mehr jeder Wind, fügt etwas dem Hügel hinzu: die Gestalt einer Insel tritt allmählig hervor, und zuletzt von allen kommt der Mensch, und nimmt davon Besitz.»

»Half-way's-Insel ist in den bemerkten Fortschritten schon ziemlich vorgerückt, da sie manche Jahre, ja vielleicht Zeitalter zählt, seit sie sich über die höchsten Springfluthen erhoben hat. Ich unterschied jedoch, an dem Felsen der ihre Basis bildet, den Sand, die Corallen und die Muscheln, die früherhin in einem mehr oder minder vollkommenen Zustande von Zusammenhang dahin geführt worden waren. Kleine Stückchen Holz, Bimstein, und andere fremdartige Körper, welche der Zufall mit der kalkigen Substanz zur Zeit des Zusammenkittens dahin geführt hatte, fanden sich in den Felsen eingeschlossen; in einigen Fällen lassen sie sich sogar noch ohne viele Gewalt loslösen. Der obere Theil der Insel ist ein Gemisch von den nämlichen Substanzen, nur in einem loseren Zustande, mit etwas vegetabilischem Boden verbunden. Sie ist mit

Casuarina und einer Mannigfaltigkeit anderer Bäume und Sträucher bedeckt, die Papageyen, Tauben und anderen Vögeln, deren Vorfahren diese Insel wahrscheinlich ihre erste Vegetation verdankt, Nahrung verschaffen (*).«

(*) Es wird der Mühe werth seyn, auf diese Beobachtungen eines Deutschen und eines Engländers, noch die eines Franzosen folgen zu lassen. Über den Unterschied der Ansichten, obwohl im Grofsen Alle übereinstimmen, ist hier nicht der Ort, Bemerkungen anzustellen. — *Peron* sagt (im ersten Theil seiner Reise S. 122): »Am 25. August gieng ich (auf der Insel Timor), an das Gestade hinab. Das Meer war niedrig, und zahlreiche Malayen waren auf dem Ufer desselben beschäftigt, die verschiedenen Thiere zu sammeln, welche die Wellen zurückgelassen hatten. Nie hatten meine Augen eine so grofse Fruchtbarkeit gesehen: Fische, Mollusken, Testaceen, Crustaceen etc., alles schien um die Wette auf diesen Ufern hervorzuwimmeln; aber nichts glich dem reichen und sonderbaren Schauspiele, welches die festen Thierpflanzen, gewöhnlich unter dem Namen Madreporen bekannt, darstellten. Das ganze Gestade war von ihnen gebildet; alle Felsen, auf welchen man damals trockenen Fufses gieng, waren belebt, ja beseelt, und erschienen unter so vielen seltsamen und sonderbaren Gestalten, mit so mannigfaltigen, so reichen und reinen Farben, dafs die Augen davon gleichsam verblendet wurden. Hier breitete das Thier der *Tubipora musica*, ganz stolz auf den Glanz seiner Wohnung, seine schönen grünen und mit Fransen besetzten Fühlfäden aus; man hätte

Über die Verminderung des Wassers des Oceans.

Dafs sich die Wassermenge des Oceans vermindert habe, und noch stets abnehme, kann kaum bezweifelt werden. Allein das Ver-

die grofsen, halbkugelförmigen Massen, die man es über dem Wasser bilden sah, für eben so viele grünende Rasenplätze auf einem Boden von Corallen halten mögen! Dort ragten ungeheure madreporische Felsen, von 15 bis 20 Fufs Durchmesser, vor, so hart als Marmor, und mit den mannigfaltigsten und zartesten Farben. Sie spielen die Hauptrolle bei der allmähligen Verschliefsung des Hafens von Babao, einer merkwürdigen Erscheinung, wovon wir anderswo sprechen werden; diefs sind die riesenhaften Massen, welche die kleinen Inseln dieser Bay bilden, und sich durch dieselben Ursachen, aus welchen sie zuerst entstanden sind, täglich immer weiter ausdehnen. Mitten in den Bergen des Innern von Timor, in dem tiefen Schoose der Thäler und Ströme, überall findet man die Überbleibsel dieser erstaunlichen Thiere, ohne dafs die Einbildungskraft begreifen kann, durch welche Mittel die Natur diese grofsen madreporischen Ebenen so hoch über die gegenwärtige Fläche der Meere hat empor heben können u. s. w.«

(Hiermit vergleiche man noch sein *Mémoire sur quelques observations Zoologiques*, *applicables à la théorie de la terre*, *lû le* 30 *Vendemiaire an XII à l'Institut de France*).

Ein Zusatz zu diesen Ansichten der Inselbildung von Corallenthieren von *Humboldt* folgt weiter unten.

V.

hältnifs derselben seit der Sündfluth ist nur so gering, und so allmählig, dafs man es im Allgemeinen fast unmerklich nennen kann. Denn gegenwärtig wird diese Abnahme nicht durch die Verwandlung des Wassers in die erdigen Materiale, woraus der Erdkörper gebildet worden, sondern durch die Thätigkeit der Thiere, Pflanzen und Vulkane bewirkt. Auf die von *Celsius* und Anderen bekannt gemachten Erfahrungen haben einige Geologen einen zu grofsen Werth gelegt, obschon sie nicht genau können benutzt werden, wenn man eine allgemeine Wasserabnahme des Erdballes damit erläutern will. Denn die Ostsee ist ein fast gänzlich eingeschlossenes Meer, welches Flüfse von beträchtlicher Gröfse aufnimmt. Einer der besten Schriftsteller seiner Zeit sagt bei Gelegenheit dieses Gegenstandes folgendes:

»Gehen wir weiter nordwärts, z. B. bis zu den Ufern der Ostsee, so haben wir unbezweifelte Beweise von einer Veränderung des Niveau in derselben Direction wie an unseren eigenen Gestaden. Man hat diesen Niveau so dargestellt, als wenn er in jedem Jahrhundert um vierzig Zoll abnehme. *Celsius* bemerkt, dafs mehrere Felsen, welche

gegenwärtig über dem Wasser frei stehen, vor noch nicht lange versunkene Felsen waren, den Schiffen gefährlich; und er untersuchte besonders einen, welcher im Jahr 1680 gerade an der Oberfläche des Wassers war, und im Jahre 1731 zwanzig und einen halben schwedischen Zoll darüber. Aus einer Inschrift bei Aspo, im See Melar, der mit dem Ostmeer zusammenhängt, und welche vor ungefähr 500 Jahren mag eingegraben seyn, erhellt, daſs die Oberfläche des Meeres in dieser Zeit nicht weniger als 13 schwedische Fuſs gesunken ist. Alle diese Thatsachen, verbunden mit noch manchen andern, machen die Depression, uicht nur des baltischen, sondern des ganzen Nordmeeres zu einem Gegenstand der Gewiſsheit (*).«

Der unermüdliche und sorgfältige Beobachter *de Lüc* hat über vorstehendes Stück noch folgenden Commentar mitgetheilt:

»Es würde unnöthig seyn, der zwei unwichtigen Facta zu erwähnen, wenn die Depression des Niveau der Meere in der That

(*) *Playfair* Illustration of the Huttonian theory etc. p. 445.

ein Gegenstand der Gewiſsheit wäre: denn die bewährtesten und am wenigsten zweideutigen Monumente dieser Veränderung würden sich sodann längs aller Küsten zeigen müssen. So aber finden sich überall Beweise, daſs eine solche Abnahme chimärisch ist: sie finden sich in allen nach der See herabkommenden Thälern, in welchen man durchaus keinen wahrnehmbaren Eindruck der Action irgend eines Wassers als der Landgewässer, und keine Spur, ihrer ganzen Ausdehnung nach, von einem bleibenden Aufenthalt des Meerwassers gewahr wird: — im Gegentheil aber Beweise derselben Wirkung überall längs der Küsten beider Meere sichtbar sind, nämlich an allen neuen Ländern, welche an denselben gebildet worden, und welche, da sie von dem Punkt an, wo ihre Formation begann, völlig horizontal waren, augenscheinlich zeigen, daſs das Wasser, welches durch sie verdrängt wurde, stets in derselben Höhe verblieben ist. Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit, die Beispiele zur Verwerfung eines so alten Vorurtheils, und so peremtorischer Beweise, die gar keinen Grund haben, zu vermehren, wie ich denn gethan

habe und noch immer zu thun fortfahren werde. Der von *Celsius* erwähnte Fels war vermuthlich zu einer Zeit von ihm beobachtet worden, als der Niveau des Meeres verschieden war (—?!—); da dessen bekannte Unterschiede die hier angegebene Summe bei weitem übersteigen. Was die Inschrift von *Aspo* betrifft, in einem Lande, das eben so sehr als das oben von mir beschriebene reich an Sümpfen ist, so würden wir wahrscheinlich, wenn wir mit dessen Ausdrücken bekannt wären, finden, — wie ich denn an verschiedenen Gegenden längs der Ufer der Elbe und Oder gesehen habe —, daſs sie das Monument irgend einer auſserordentlichen Überschwemmung des Landes, vom plötzlich geschmolzenen Schnee der Gebirge zu einer Zeit entstanden, wo das Abflieſsen des Wassers durch eine gleichfalls hohe Seefluth verhindert worden war seyen; denn die Folgen solcher Überschwemmungen erstrecken sich an niederen Küsten sehr weit landeinwärts.«

»Indessen denkt Hr. *Playfair*, jeder Beobachtung an den Küsten dieses Meeres ganz entgegen, sich durch seinen Schluſs autorisirt zu behaupten: daſs die graduale Depres-

sion, nicht nur des baltischen, sondern des ganzen nördlichen Oceans, eine ausgemachte Sache sey; späterhin untersucht er bloſs, welche von den zwei Ursachen, das Sinken der See selbst, oder die Erhebung des Landes um dieselbe, mit den Phänomenen am besten übereinstimmen; und er entscheidet sich für die letztere, da sie mit der *Hutton*'schen Theorie zusammenstimmt.«

§. 19.

Zusätze aus anderen Schriften.

Der vorstehende Paragraph diene als Muster, wie widersprechend die Behauptungen der Geologen seyn können; die neueste Zeit hat hierin nichts gebessert, sondern im Gegentheil vieles noch schlimmer gemacht. Es würde die Zerstückelung der Ansicht vermehren, wenn dergleichen Widerlegungen noch weiter hinzugefügt werden sollten, es sey daher auf sie durch das Capitel der Literatur verwiesen, und hier bloſs noch Einiges, für das folgende Wichtige, eingerückt; einzelne Bemerkungen von Werth lassen sich in den Überblick des Ganzen verweben.

von Humboldt über die Wirkung der Nereiden.

»Nach *Linné* und *Ellis* werden die kalkartigen Zoophyten Tubipora, Millepora und Madrepora von Thieren bewohnt, welche mit den Nereiden, Medusen und Hydren (Armpolypen) einige Verwandtschaft haben. Nach neuen Untersuchungen sind aber alle felsbauende Corallen (die *lithophytes saxigènes* der französischen Zoologen) selbst *Lamark's Pavonia caryophyllea* und *Nullipora*, von gallert-artigen Mollusken eigener Art umwohnt oder umgeben. Seit *Cook's* Reisen ist, durch *Forsters* Beobachtungen, die Idee unter den Geognosten rege geworden, als verdankten viele Inseln und ganze Länder diesen Corallenthierchen ihren Ursprung. Ich habe selbst Corallen-Eilande mit kärglicher Vegetation gesehen, und zweifle nicht, daſs ein groſser Theil der Südsee-Inseln aus jenen entstanden seyn mögen. Indeſs scheint man dieser Hypothese zu viel Ausdehnung gegeben zu haben. In den Antillen z. B. haben Reisende Klippen von Kalkstein-Formationen, welche zahllose Madreporen und Tubiporen versteint

enthalten, blofs darum für neue Werke der Corallenthiere gehalten, weil diese Klippen nahe an solchen Meeren liegen, in welchen jetzt noch ähnliche Thiere gefunden werden. Dringt man in das Innere der grofsen Antillen, so trifft man Gebirge uranfänglichen Gesteins, die in grofsen Höhen von denselben Madreporfelsen umgeben sind. Diese Felsen stammen demnach offenbar aus einer chaotischen Vorwelt her! Fände man corallenreiche Klippen an den Ufern der Ostsee, so würde der Geognost nicht anstehen, dieselben ganz, wie die Schichten des Jura-Kalksteins zu betrachten, welche Tropenfische am Monte-Bolea enthalten. Unter den Wendekreisen, an den Ufern des mexikanischen Meerbusens, ist jeder Reisende in Gefahr, Kalksteinflötze, welche mit Corallen-Versteinerungen angefüllt sind, und alternde Corallenbänke mit einander zu verwechseln.«

Le Chevalier über die Verschlämmung des Propontis, (in seinen Reisen).

Er fand die Bemerkung, dafs sich der Propontis immer mehr verschlämmt, und flächer

wird, an mehreren Stellen sichtbar bestätigt, zwei Seebusen unterhalb der Westküste an dem Bosporus haben jetzt keinen Eingang mehr: so ist auch die Halb-Insel Cyzicus jetzt mit dem festen Lande verbunden, auch Nicaea bietet Spuren dar, so daſs es möglich ist, was schon die Alten ahneten, daſs einst hier alles festes Land wird.

Stanley Griswold über die Erdbeben in der Nähe des Missisippi seit dem December 1811).

Sie zeigen sich zumal bei Neu-Madrid, und scheinen von einem unterirdischen Feuer(*), welches Wasser in Dämpfe verwandelt, zu kommen. Man spürt allmählig die Stöſse immer höher den Ohio hinauf, welches vermuthen läſst, daſs der Feuerheerd sich erweitert. Man findet in der Gegend Stein- und Holzkohlen. Das Bette des Missisippi ward einmal in die Höhe gehoben, und ein Wasserfall erzeugt; den der Strom aber nach und nach wieder geebnet hat.

(*) Vermuthlich von Braun- und Steinkohlenlagern.

Aus der Abhandlung: *Über die Revolutionen der Erd-Oberfläche*, von *H. J. Hall*, *Präsidenten der Edinburger Ges. d. Wiss.* (*).

Auf dem Hügel von Boissy, unfern des Genfer See, trifft man einen Granitblock, der *Pierre à Martin* heiſst, von zehntausend dreihundert Cubikfuſs, und der über 19000 Centner wiegen muſs.

In der *Philosophical Transactions T. XLIX p.* 424 findet man den Bericht eines Handelsmanns zu Cadix, Hrn. *Berwick*, über das Erdbeben vom 1. November 1755. »Eine Stunde nach dem ersten Stoſse sahen wir, nach der Meeresküste hinblickend, in einer Entfernung von zwei geographischen Meilen eine sich nähernde Woge, die mindestens 60 Fuſs höher als die übrigen war. Die Schildwachen verlieſsen ihren Posten, und thaten wohl daran; denn die Woge langte an der Westseite der Stadt an (wo das Meer mit Felsen durchsäet ist), zerstörte die Befestigung, und riſs 16 bis

(*) In den *Transactions of the Royal Society of Edinburgh for* 1813. — Der Verf. ist ein Vertheidiger der plutonischen Theorie von *Hutton*.

20,000 Pfunde wiegende Stücke los, die sie 40 bis 50 Ruthen von den Mauern fortführte.«

Antonio de Ulloa fügt ebendaselbst Ähnliches bei, was damals geschehen. Auch erzählt dieser, daſs während des Erdbebens von Callao im Jahre 1687 sich immer erst das Meer zurückzog, und dann mit verdoppelter Wuth zur Stadt zurückkehrte.

Nach *Humboldt's* Bericht lieſs sich in der Nacht vom 28. zum 29. September 1764 in Neu-Spanien ein unterirdisches Getöse hören. Die Bewohner flüchteten sich in die Gebirge von *Acqua Sarco.* Man sah den Boden in einem Umfange von 3—4 Quadratmeilen (1/4 geogr. Meile) sich wie eine aufgeblasene Blase erheben, der man den Namen Malpays gab. Man siehet noch die Ränder dieser Windgeschwulst in den Abschnitten der in die Höhe getriebenen Lagen. Sie sind 39 Fuſs über die alte Ebene von Jorullo erhoben, aber die oberste Krümme, im Mittelpunkte, ragt 524 Fuſs über dieselben empor (*).

(*) *Journal des Mines* 1811. No. 328 p. 339.

Professor Hausmann's neueste Bemerkungen, als Beweis der Unsicherheit fast alles bis jetzt in der Gebirgslehre Aufgestellten (*).

»Es ist mir von äufserster Wichtigkeit, durch eigene Anschauung einen sicheren Aufschlufs über die Struktur des Urgebirges in den Alpen zu erhalten. Man hat die *Ebel*'sche Ansicht von derselben theils nicht beachtet, theils ganz verworfen. Unsere besten Geologen sind sehr gegen dieselbe eingenommen. Und doch scheint sie mir ganz aus der Natur genommen zu seyn. Meine Beobachtungen auf den langen Profilreisen, die ich in Schweden und Norwegen machte — ohne damals die *Ebel*'sche Ansicht zu kennen, dessen Werk noch nicht erschienen war — stimmen ganz mit der *Ebel*'schen in der Schweitz überein, nach denen man die verschiedenen Urgebirgsarten nicht als verschiedene Formationen betrachten kann, die bestimmte Stellen in der relativen Altersfolge einnehmen, sondern welche nöthigen, das Grund- oder Urgebirge als

(*) Aus einem Briefe. S. *Gilberts* Annalen, Nr. 6. 1816.

ein Ganzes zu betrachten, in welchem die verschiedenen Gebirgsarten, zwar nach gewissen Verwandtschaftsverhältnissen, aber in keiner bestimmten durchgreifenden Ordnung neben einander gestellt sind. Viele neuere Beobachtungen, die in verschiedenen Gegenden, selbst auch in Sachsen angestellt sind, scheinen für jene Ansicht zu reden u. s. w.«

Übersicht der wichtigsten neueren deutschen Schriften über Geognosie.

J. C. W. Voigt (zu Ilmenau) praktische Gebirgskunde, Weimar 1797. 8.

Franz Ambros Reuss, Lehrbuch der Geognosie, Leipzig 1805. 2 Bände.

L. v. Buch, geognostische Beobachtungen, auf einer Reise durch Deutschland und Italien angestellt. Berlin 1809.

H. Steffens geologisch-geognostische Aufsätze, als Vorbereitung zu einer inneren Naturgeschichte der Erde. Hamburg 1810.

C. von Raumer geognostische Fragmente, Nürnberg 1811.

J. F. L. Hausmann, Reise durch Scandinavien in den Jahren 1806 und 1807. Göttingen 1812. (bis jetzt vier Bände.)

Dr. *G. H. Schubert*, Handbuch der Geognosie und Bergbaukunde. Nürnberg 1813.

K. C. von Leonhard, über Bedeutung und Stand der Mineralogie. (Eine Rede.) Frankfurt am Main. 1816.

§. 20.

Übersicht der Gebirgslager nach ihrer Reihenfolge, abgetheilt in Formationen.

Seit dem *Werner*ischen System, welches in diesem dunkelen Gegenstande unbezweifelt das meiste Licht angezündet hat, sind die Forschungen hin und wieder dahin ausgegangen, daſs sie dasselbe mehr oder minder zu erweitern und abzuändern zur Absicht hatten. Auch hier ergab sich, was bei so vielen menschlichen und überhaupt natürlichen Kenntnissen der Fall ist, daſs der Verstand, anfangs genöthigt zu scheiden und zu sondern, unvermerkt die bloſs in ihm, in seiner Ansicht vorhandene Trennung der Gegenstände zuletzt als eine wirkliche, sich erscheinen lieſs, und daſs dasjenige, was anfänglich bloſse Hülfe, bloſs Diener war, zuletzt zum Herren erhoben ward.

Das analytische Verfahren, als erster Schritt zum Selbstunterricht das Vortrefflichste, vergafs, dafs es nur ein Verstandsverfahren seyn sollte, und so hat sich auch hier die Ansicht eingeschlichen, als ob es völlig von einander getrennte und geschiedene Perioden der Schöpfung der Gebirge gegeben habe.

Gleichwie aber der Anatom vorerst die einzelnen Gewebe des menschlichen Körpers von einander trennt, sie sondert und wohl gar isolirt beschreibt und hinstellt, — hinterdrein jedoch, nachdem er ihre einzelne Struktur wohl ins Auge gefafst, sie wieder in ihrer gemeinsamen Verflechtung und Einigkeit im Körper zu betrachten sucht: so möge auch der Geognost immer mehr einzusehen sich bemühen, dafs die verschiedenen Formationen, die Lagerungen, Schichtungen und Bildungen, sich wohl zum Behuf des analytischen Studiums, oder eines ersten Vortrags, als getrennte, successive und von einander unabhängige darstellen lassen, dafs wir aber, gleichfalls nach Art der Physiologen, in der Rinde unseres Planeten nur Zusammenhang, unmerkliches Übergehen, und wechselseitige Beziehung und Verflechtung zu gewahren haben. Die neuesten

Äuſserungen mehrerer bedeutenden Geognosten sind schon von dieser Art der Betrachtung, und verkünden: daſs vielleicht bald ein praktischer das ganze Gerüst nach seinem Zusammenhang durchschaut, uns aufstellen werde. Bis dahin bleibt die analytische Darlegung freilich immer noch die einzige vollendete, wie sie denn von ihrer Seite auch immer die trefflichste bleibt.

Diesemnach unterscheiden diejenigen, welche diese Darlegungsweise am genauesten ausgebildet haben, fünf verschiedene Classen von Gebirgen, deren jede wieder unter sich eine Reihe eigener Formationen begreift. Je nachdem man den Grund ihrer Bildung so oder so annahm, unterschied man im Einzelnen durch Beiworte, die Art mancher besonderen Formationen. Allein, indem sich gegen diese Erklärungsarten in neuerer Zeit Zweifel, auf neue Beobachtungen gegründet, erhoben haben: so wird es fast nothwendig, jene theoretischen Eintheilungsgründe der Unterclassen wegzulassen.

Die fünf Classen heiſsen denn nach dem *Werner*ischen Systeme: 1) das Urgebirge, 2) das Übergangsgebirge, 3) das Flötz-

gebirge, 4) das Flötztrappgebirge, 5) das aufgeschwemmte Gebirge oder das aufgeschwemmte Land; zu diesen zählt man noch 6) die vulkanischen Gebirgsarten.

Die letzte Classe, die der vulkanischen, fällt vor der Hand aus, da sie eines unbezweifelt eigenen, mehrentheils späteren Ursprungs ist, und diejenigen, welche man hierunter vorzüglich begreift, Asche und Lava, als von nachmaliger, ja noch gegenwärtiger Entstehung, für jetzt nicht in die Bildungsgeschichte jener früheren Erd-Perioden eingreift. Von ihnen daher an einem andern Orte.

Jetzt aber trennt sich die Classe der Urgebirge, die erste, von den anderen entscheidend dadurch, daſs sie nie Spuren oder Überreste organischer Wesen enthält. Zu diesem interessanten, aber freilich nur empirischen Kennzeichen kommen sodann andere, aus der chemischen Bildungsart hergenommen, und wir verweisen indeſs auf das im § 19 von *Jameson* hierüber Gesagte, als welches diese Gebirgsclasse im allgemeinen ziemlich deutlich darstellt.

Das Urgebirge trägt alle Zeichen erster

(uns bekannter) Entstehung an sich. Meist besteht es aus kieselartigen, sodann thonigen Gesteine. Eben so häufig als dieser Thon tritt auch der Kalk, als Urkalk auf, und auch Talkartiges wird späterhin in ihm angetroffen. Die ältesten Gebirge sind aus mehreren Fossilien gemengt, körnig, allmählig schieferig, und die Porphyre zeigen eine Masse mit inneliegenden Körnern, während der Kalk und wenige andere ganz einfach sind. In diesen Urgebirgen finden sich die meisten Metallgänge.

Die Übergangsgebirge haben zu Merkmalen, daſs sie schon einige Spuren organischer Überreste enthalten. In ihnen wird vorzüglich die Grauwacke, als ein Produkt mechanischer Zerstörung und Wiederbildung angesehen, und darum diese Gebirge als Epoche einer neuen Periode bezeichnet. Der Kohlenstoff tritt in ihm immer deutlicher hervor.

Die Flötzgebirge sind dagegen weit mächtiger verschieden. In ihnen will man den Zeitpunkt erkennen, wo schon eine Menge freies Land war, und sich Thiere und Pflanzen in zahlloser Menge erzeugt hatten. Als sich das Gewässer wieder erhob, um diese Wesen

alle zu bedecken, und unter seine Niederschläge zu begraben, entstanden nunmehr diese Gebirgsarten, entschieden vor den vorigen jünger, nicht so einfach im Groſsen, auch isolirter verbreitet und gelagert. Sandstein und Kalk (nebst Gyps) sind fast seine alleinigen Formationen, und charakteristisch in ihnen die Reste einer Pflanzen- und Thierwelt, deren Analogen sich jetzt, wenigstens in unserer Zone, nicht mehr finden. Muschelberge und Steinkohlenlager sind hierbei die wichtigsten. Die Flötzgebirge sind niederer, flacher, und lehnen sich meist an die Urgebirge an.

Was man aus den räthselhaften Trappgebirgen machen soll, ist noch immer die schwierige Aufgabe der Geognosten. Man hat hierunter im Allgemeinen charakteristische (treppenartige) Gebirge aus allen Perioden (der Ur-, Übergangs- und Flötzzeit) zusammengefaſst, deren Eigenthümliches die Hornblende ist, welche anfangs rein und crystallinisch, späterhin fein, wie Wacke erscheint, und wo denn die eigentlichen Flötz-Trappgebirge vorzüglich als der vielbesprochene problematische Basalt und als Mandelstein vorkommen. Die Neptunisten nehmen zur Erklärung

der Entstehung dieser Gebirgsformation ein abermaliges Steigen des schon gesunken gewesenen Wassers, eine abermalige Fluth an, die da sey über die höchsten Rücken des alten Hochlandes weggegangen, und daselbst diese Gebirgsmassen abgesetzt habe, indem man die so charakteristisch sich auszeichnenden, (zumal basaltischen Kuppen) oft auf dem Rücken eines Urgebirges selbst, überhaupt aber auf der ganzen Erde antrifft.

Die Trappformationen unterbrechen aber die Reihe der anderen Bildungen durchaus, und verrathen sich als eigenthümliche, zwischengebildete Gebirge aus einer anderen Ursache. Die Vulkanisten schreiben dem Basalt Ursprung aus dem Feuer zu; wäre dieses bestätigt, so würde man nicht mehr gestört seyn. Allein auch außerdem erkennt man täglich mehr die Ur-, Übergangs-, Flötz- und aufgeschwemmten Gebirge als eine zusammenhängende, durch keine Gränze scharf geschiedene Reihe, und nur diese Trappe unterbrechen sie, oder schieben sich vielmehr zwischen sie hindurch.

Wenn man also von der ältesten, oder wenigstens von der Flötzzeit her, die Forma-

tionsglieder verfolgt, so tritt man an die letzte Classe, die sogenannten aufgeschwemmten Gebirge, oder das sogenannte aufgeschwemmte Land, unvermerkt heran. Was dazu eigentlich gerechnet werden soll, ist noch nicht genau überall entschieden. Versteht man darunter die neuesten und letzten Produkte des Gewässers, die mechanischen Abwaschungen, Gerölle, manchen Sand und Erdkohle, so sind es nur flache, niedrige Schichten, Produkte einer Naturthätigkeit, zum Theil in Folge des Zerfallens der alten entstanden: sehen wir aber, und gewiſs richtiger, in ihnen noch wirkliche, nach Art der früheren, gebildete Lager und Schichten, z. B. des Lettens, Raseneisensteines und anderer, so charakterisirt sich diese Classe wie eine, die sich nur zu unserer Zeit erst erzeugt hat, sonst aber noch an die vorletzte anschlieſst, und daher die noch immer fortgehende Bildungszeit der Erde verkündet. Dann kommen vielleicht auch noch Damm-Erde, Seesalz und anderes (ja das Eis selbst) mit dazu, die man bisher nicht geognostisch hat aufführen wollen, und die es doch so sehr verdienen. Sieht man dagegen in den Alluvionen bloſs

jenes Mechanische, so ist die Bestimmung nicht ganz richtig, denn manche Nagelfluh ist gewiſs aus ganz alter Zeit.

Übersicht (*).

Classe der Urgebirge.

Granit.	
Gneis.	reiche Erzgänge.
Glimmerschiefer.	Erzgänge.
Urkalk.	
Serpentin. }	Erz.
Thonschiefer. }	
Urtrapp.	
Syenit.	
Porphyr.	Erz.

Classe der Übergangsgebirge.

Thonschiefer.	
Grauwacke.	viel Erz.
Grauwackenschiefer.	Versteinerungen.
Übergangskalk und Gyps.	Erz und Versteinerungen.
Übergangstrapp.	

(*) Vorzüglich nach *Karstens* mineralogischen Tabellen und *Schuberts* Handbuch der Geognosie.

Classe der Flötzgebirge.

ältester Sandstein.	alte Steinkohlenlager.	Muscheln, etwas Erz.
Alpen-Kalkstein, (ältester Flötzkalkstein.)		
bituminöser Mergelschiefer.	Pechkohle.	Thierversteinerungen.
(Kupferschiefer.)		Versteinerungen.
Jurakalkstein. Höhlenkalkstein.		Versteinerungen.
ältester Flötzgyps.		Schwefel.
Steinsalz. (Salzgebirge)		in der Nähe Versteinerungen.
zweiter oder bunter Sandstein.	Steinkohlenlager.	Versteinerungen.
jüngerer Gyps (Fasergyps) abwechselnd mit Thon.		
Muschelkalkstein.		sehr viele Versteinerungen.
Kreide.		
Feuerstein.		Versteinerungen.
dritter Sandstein.		Thier- u. Pflanzen-
	Steinkohlenlager.	Versteinerungen.
(die Kalk-, Gyps-Thon- und Sandformationen letzter Zeit?)		(Versteinerungen und Incrustate.)

Classe der Flötztrappgebirge.

Basalt.	viele Steinkohlengebirge.	bituminöses Holz.

Flötzmandelstein.
Wacke.

Classe der aufgeschwemmten Gebirgsarten.

Nagelfluh (zusammengebacken von mehreren Gebirgsarten, daher Porphyrnagelfluh, Kalknagelfluh, Sand- u. Puddingsteine, etc.		
Seifengebirge.		Goldseifen, Zinnseifen. Diamantseifen.
Kalktuff.		Incrustate von Thieren und Pflanzen.
Kalksinter.		
Niedriges Land.		
Gerölle.	Erdkohle.	gegrabenes Holz.
Thon.		versteintes, (Opal.)
Letten.	(bituminöses Holz)	bituminöses Holz.
Lehm.		
Sand.	Torf.	Raseneisenstein.
		Morasterz.

Classe der vulkanischen Gebirgsarten.

ächte:

Lava.	Pechstein.
Bimstein.	

unächte: (pseudovulkanische, durch Erdbrände veranlaſst.)

Porzellanjaspis.
gebrannter Thon.
stänglicher Eisenstein.
Erdschlacken.
vulkanisch aufgeschwemmte:
Trafs.
römischer Tuff.

Zu bemerken ist hierbei, dafs man, um die Succession mancher Schichten, wie sie in der Natur ist, nachzusehen, von hinten nach vorn lesen mufs, wie z. B. leicht an den Flötzlagern zu gewahren. Im Verhältnifs der ganzen Massen bilden jedoch die Urgebirge die höchsten Rücken und Mittelpunkte, daran stehen die Flötze, und zum Fufs, am weitesten ab, das aufgeschwemmte Land.

§. 21.

Von dem Inhalte der späteren Gebirgslagen, oder den sogenannten Versteinerungen.

Versteinerungen oder Petrefacte, (*extraneous fossils* der Engländer) nennen wir diejenigen organischen Körper oder deren Theile, welche sich in irgend einer steinigen

Masse, in und auf der Erde finden, und mehr oder minder durch dieselbe verwandelt sind. Die allgemeine Benennung wird in mehrere besondere unterschieden, je nachdem die Umhüllung und Umwandelung des Organischen so oder so vor sich gegangen ist, demnach sich folgende vier Classen bestimmen lassen.

1) Wirkliche Versteinerungen, d. h. Verwandlungen des Organischen in Stein.

Hierher gehören z. B. die Holz-Opale, Holzsteine u. s. w., als welche nicht nur durch und durch mit steiniger Masse imprägnirt und durchzogen, sondern so zu sagen aus vegetabilischer geradezu in mineralische Substanz umgewandelt worden sind.

Aus dem Thierreich kann man hierher unter andern z. B. die Echiniten, und ähnliche in Kreidelagern rechnen, die in Feuerstein- und Hornsteinmasse gleichfalls gänzlich verwandelt sind, eben so die Corallen des Übergangs-Kalksteines u. s. w.

Von den gewöhnlichen älteren hingegen sind eine Menge doch nur von innen ausgefüllte, durch Verschwinden der Schale nur scheinbar versteint aussehende, und keines-

weges ihrer Substanz nach drein übergegangene Körper. Daher

2) uneigentliche, d. h. zwar wie Stein aussehende Versteinerungen, aber nur in Folge der der weichen Masse rückgebliebenen Spuren, oft noch mit erhaltener Hülle, die dagegen manchmal Änderung anderer Art zeigt. Also mit Stein, Erz, Harz u. dgl. umgebene und ausgefüllte Körper.

Hierhin denn aus dem Thierreiche die zahllosen gewöhnlich sogenannten Versteinerungen z. B. Ammoniten u. dgl., die man oft noch mit unversehrter, bisweilen mit schwefelkiesartig metallisirter Schale trifft u. s. w.

Aus dem Pflanzenreich die Steinkohlenlager mit ihren mannigfaltigen Palmen- und Rohrstämmen, Früchten und Farrenkräutern.

3) bloſse Abdrücke; Spuren organischer Formen, von denen selbst durchaus nichts mehr wahrzunehmen ist.

Diese finden sich theils unter den vorigen, theils bis in die neueste Zeit, wie es denn der-

gleichen, sogar durch Mineralien hervorgebrachte giebt. So z. B. der sogenannte crystallisirte Sandstein von Fontainebleau, der aus Kalkspathcrystallabdrücken, in die sich der Sandstein setzte, entstanden; manche Chalcedone der Art u. s. w.

Unter Pflanzenabdrücken manche schöne Blätter, selbst neuerlich im Tuff, ferner Farrenkräuterspuren auf Schieferthon, Rohre etc.

Aus dem Thierreich unter andern Fischabdrücke, sowohl im Stinkschiefer und Kupferschiefer, als selbst im Kieselschiefer und *lapis lydius*; Spurensteine im Kalk etc. endlich

4) sogenannte Incrustate: mehr oder minder unveränderte (höchstens calcinirte) Theile organischer Körper, meist in neueren Lagen, bisweilen den noch vorhandenen ganz ähnlich.

Diese gehen von den alten Holzstämmen der Vorwelt bis zu den neuesten verschütteten Hölzern, Strohhalm-Incrustaten u. s. w., und aus dem Thierreiche gehören die mancherlei Knochen untergegangener Säugthiere etc., so wie zumal die fossilen Süſswasser-Muscheln hierher.

Der unermeſsliche Reichthum an Petre-

facten aller Classen hat die Naturforscher zwar stets interessirt, aber, sonderbar genug, erst in neuerer Zeit auf gehörige Weise. Die Alten sprechen davon wenig, von der Wichtigkeit, wie sie uns sind, waren sie ihnen nicht. Auch nach der Wiederherstellung der Wissenschaften konnte man ihnen nicht sogleich etwas abgewinnen, die Liebhaber waren selten, und die Gegenstände wurden zum Theil fabelhaft erklärt. Als gegen Anfang des verflossenen Jahrhunderts mehr Licht über sie aufgieng, ward man im Benutzen der gesammelten Vorräthe eifriger, und nun bemühten sich *Scheuchzer*, *Bourguet*, *J. Gesner* und *Immanuel Walch* die gesammte Summe des Vorhandenen zu vereinigen, und man versuchte dem Blick des Naturforschers durch Vollständigkeit entgegen zu kommen. Indeſs ward das philosophische und selbst historische Studium derselben doch dadurch noch lange aufgehalten, daſs man in den Petrefacten, als Zeugen der Noahischen Sündfluth, und Documenten, die nicht wohl gegen die damals eingeführte biblische Weltbildungslehre anstoſsen durften, bloſs Copien noch vorhandener Originale aufsuchen wollte, und sie überhaupt nur rein empirisch behandelte.

Zwar war dieses für jene Zeit der beste und gründlichste, so wie auch wirklich der dankenswertheste Weg: allein er veranlaſste, daſs man nochmals das Studium wieder in Stocken gerathen lieſs Allmählig wurde man indeſs aufmerksamer darauf, daſs die meisten Reste der Vorwelt Gestaltungen glichen, die sich jetzt nur noch in der heiſsen Zone der Erde finden. Als man erkannt hatte, daſs die Originale jener Versteinerungen in den Tropenländern gesucht werden müſsten; als man immer mehr und mehr gewahr wurde, daſs viele gar nicht mehr auf der Erde existirten, wenigstens nicht aufzufinden waren, kehrte man die ganze Lehre um, und endigte nun damit, daſs man behauptete, von den älteren Petrificationen sey gar kein Verwandter mehr auf Erden, und sie seyen die Documente einer völlig untergegangenen Schöpfung.

Es scheint, daſs dieses, obwohl in den meisten Fällen richtig, doch auch hin und wieder zu streng angenommen worden ist, wenigstens giebt es einige Petrefacte der ältesten Zeit, von denen sich auffallend gleiche in den Meeren unserer heiſsen Zone noch finden, an-

dererseits beweiſst eine Gleichheit mit Vorhandenen noch nicht immer die Jugend der Entstehung und des Fundorts. Ohne jedoch dadurch die Hauptsache, nämlich das wichtige daraus gezogene Resultat wieder unsicher machen zu wollen, ersehen wir vielmehr, daſs dennoch eine ganze groſse Schöpfung der Vorwelt völlig untergegangen, und manches vielleicht erst nachmals wieder, und verändert, erschaffen worden ist.

Veränderungen des Clima's, Wasserbedeckungen, gewaltsame Catastrophen, eine Menge wichtiger Schlüsse lassen sich aus diesen Beobachtungen ziehen, und jene kleinen Ausnahmen stören sie nicht, sondern finden zwischendurch ihre Erklärung.

Wenn daher gegenwärtig die Ansicht dieser Naturkörper viel bedeutender, ja höchst wichtig und eine der interessantesten wird, so ist nicht zu verwundern, warum sie eben so schöne als mühsame, eben so gründliche als erfreuliche Untersuchungen veranlaſst hat.

Die Arbeit der Herren *Cuvier* und *Brogniart*, über die Schichten und den Boden um Paris, verdienen dieserhalb als ein Muster angeführt zu werden. An sie schlieſsen sich un-

ter neueren die des Herrn *v. Schlotheim* und *Webster*, letzterer für England, jener für Deutschland, der früheren von *Blumenbach* u. A. nicht zu gedenken. Hätte man früher sich bemüht, das Geognostische, die Natur der Gebirgsschicht, mit dem Zoologischen und Botanischen, der Bestimmnng der Petrefacten selbst, in rechte Verbindung zu bringen, (ein Fehler, dem *Cuvier* viel übele Folgen zuschreibt) so könnten auch unsere eigenen nachfolgenden Forschungen eines gröſseren Erfolges Hoffnung schöpfen.

Es ist aber vor allem nöthig, diese historische Übersicht der Reste der Vorwelt, nach den vorhandenen Vorarbeiten aller Art, genau aufzunehmen, da eine solche allein die ächte Basis, um darauf weiter zu bauen, abgiebt, und um so weniger verloren gehen darf, als sie erst dadurch, daſs Andere sie durch ihre Beiträge vervollständigen, recht nützlich wird.

Wichtigste Literatur über die Versteinerungen, zumal Abbildungen derselben enthaltend.

Leibnitii Protogæa c. t.

J. J. Scheuchzer Herbarium diluvianum. Lugd. Batav. 1723. Fol. c. t.

J. E. Imm. Walch Naturgeschichte der Versteinerungen zu Erläuterung der *Knorr*ischen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur. Nürnberg 1773. Fol. vier Bände m. K.

Faujas St. Fond Histoire naturelle de la Montagne de *St. Pierre de Maestricht*. Paris an VII. 4. av. pl.

J. F. Blumenbach Specimen Archæologiæ Telluris terrarumque imprimis Hannoveranarum. Gœttingæ 1803. 4. c. tab. æn.

Specimen alterum ib. 1816. c. t.

G. Cuvier Recherches sur les ossemens fossiles de Quadrupèdes où l'on rétablit plusieurs espèces d'animaux que les révolutions du Globe paroissent avoir détruites etc. Paris 1812. 4 Vol. 4. av. pl.

Der erste Band enthält:

Essai sur la Géographie minéralogique des Environs de Paris par MM. *Cuvier* et *A. Brogniart*. av. pl.

J. Parkinson Organic remains of a former world. T. I. London 1804. 4. w. pl.

E. F. von Schlotheim Beschreibung merkwürdiger Kräuterabdrücke und Pflanzen-Versteinerungen 1te Abth. Gotha 1804. m. K.

Desselben:

Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht — in *v. Leonhard's* Taschenbuch für die gesammte Mineralogie VIIr Jahrgang 1813.

Essay on the theory on the Earth etc. of *Cuvier*,

translated by *R. Kerr*, with Notes by Professor *Jameson*. Edinburgh 1815.

Und aufserdem eine zahllose Menge Notizen mit Abbildungen z. B. im Naturforscher, in *Voigts* Magazin, *v. Moll's* Jahrbüchern, den *Annales du Museum d'histoire naturelle*, — *Mémoires d'h. nat. Journal de Physique*, *Journal des Mines*, *v. Leonhard's* Taschenbuch u. s. w.

§. 22.

Übersicht der Thier- und Pflanzenkörper, welche in den Erdschichten als Reste einer früheren Zeit angetroffen werden.

Die Menge der bereits entdeckten fossilen organischen Körper ist erstaunlich grofs, selbst die von den Naturforschern bestimmten; allein es existiren noch viele, die bis jetzt zu wenig gekannt, oder vernachläfsigt worden sind.

Die noch so wenig bestimmte Verbreitung mehrerer wichtiger Versteinerungen, zumal aus den niederen Classen, hat es bisher gar sehr erschwert, aus ihrem Vorkommen Resultate zu ziehen; denn oft entdeckt man einen

solchen Körper noch da, wo er bisher unbekannt geblieben (*), und bisweilen reichen erst einige begleitende Untersuchungen die isolirte Beobachtung zu einer Einsicht zusammen. Bei den oberen Thierclassen ist man zwar aufmerksamer und sorgsamer gewesen, allein es fehlt doch auch hier noch, zumal für andere Länder, gar vieles (**), und welche zahllose schöne

(*) So z. B. habe ich erst im vorigen Jahr auf einer Wanderung in den hiesigen Bergen eine schöne Platte versteinerter Seetulpen (*Balaniten*) mit Patellen gefunden, dergleichen *Schütte*, *Walch*, *Schmid* und *Batsch* nie hier angetroffen zu haben erwähnen; dagegen spricht *Schütte* von gefundenen Belemniten u. a. die nach ihm nie jemand wiedergesehen u. s. w.

Vergl. *Schütte Oryctographia Jenensis, sive fossilium et mineralium in agro Jenensi descriptio. Jen.* 1720.

Fr. Chr. Schmid historisch-mineralogische Beschreibung der Gegend um Jena, nebst einigen Hypothesen etc. Gotha 1779.

Walch N. G. der Versteinerungen etc. II. Theil, 2r Abschnitt, S. 289, 291, 299. — Hier bemerkt er, daſs Balaniten wie Patelliten unter die allergröſsten Seltenheiten gehören, und führt alle bis dahin bekannte Beispiele auf, die sämmtlich auſser Deutschland (in England, Piemont, Maltha) entdeckt worden sind.

(**) Wir wissen bereits seit einiger Zeit, daſs es Versteinerungen in Nord- und Südamerika, am Cap, am Senegal, in Indien und auf den Inseln der Südsee giebt.

Documente mögen nicht an Örtern verborgen liegen, wo der Naturforscher bisher noch nicht hingekommen ist, oder die ein Zufall einst zu Tage fördert. Welche Menge von Resten untergegangener und unbekannter Säugthiere ist nicht schon zerschlagen, und zu Mauerstein in Paris benutzt worden, ehe *Cuvier* es erlebte, sie vor der Vernichtung zu schützen; welche Steinkohlen sind nicht schon verbrannt, welche Schieferthon-Abdrücke zertrümmert worden? ja über welchen wichtigen Plätzen sind nicht Strafsen, Kirchen, ganze Städte errichtet, wo es nun dem Beobachter unserer Zeit geradezu versagt ist, seinen Forschungsgeist zu befriedigen?

Wäre nicht auch hier der Vortheil eingesehen worden, dafs die grofse Gleichförmigkeit mancher Erscheinung auf einfache Operationen hindeutet, und dafs man oft mit ziemlicher Zuversicht da suppliren dürfe, wo eine unausgefüllte Lücke zwischen zwei gleichen Gliedern vorkommt; so würde es vermessen seyn, aus den Bruchstücken schon so mancherlei grofse Folgerungen ziehen zu wollen. Es hat sich jedoch gefunden, dafs eine Übereinstimmung in einer grofsen Menge einzelner

Erscheinungen, ziemlich klar das Gesetz, was gewaltet haben mag, ausspricht, und daſs man die Anforderung befriedigen kann, wenn man sowohl das Charakteristische einer mächtigen Verbreitung, als auch das Merkwürdig-Auſserordentliche eines einzelnen Falles aufzeichnet.

Nachfolgende Übersicht wird so ziemlich das Wichtigste, was bis jetzt bekannt ist, in gewisser Vollständigkeit, enthalten.

I. Übergangsgebirge.

a) *Grauwacke und Grauwackenschiefer.*

Blumenbach zufolge (*), sind die schilfähnlichen Abdrücke des Grauwackenschiefers am Oberharz, z. B. bei Clausthal, wahrscheinlich die allerältesten Spuren von organisirter Schöpfung auf unserem Planeten.

Herr *von Schlotheim* bezeichnet genauer eine Art Palme, in Stämmen mit sehr breiten Furchen. Auſserdem soll der Grauwackenschiefer am Fuſse des Rammelsberges noch Abdrücke von Sumpfpflanzen enthalten, wenn

(*) Handbuch der Naturgeschichte, S. 652. und *Spec. Archaeol. tell. I. p.* 20.

nicht letztere die von *Blumenbach* angeführten sind.

Von animalischen Resten sind unbezweifelt darin Coralliolithen und grofse Orthoceratiten, auch andere Muscheln in verstümmelten Exemplaren. Ferner als charakteristisch im Schiefer Hysterolithen, die aber Hr. *v. Schl.* alle für Steinkerne von *Terebratulites vulvarius* und *paradoxus* erklärt. Letztere nebst den Corallen-Versteinerungen werden am häufigsten in den Zwischenlagen angetroffen. Die Schraubensteine sollen vom *Coralliolites epithonius* kommen.

Die räthselhaften Schlangen-Versteinerungen aber, die Hr. Bergsekretär *Stifft* in Dillenburg beschrieben hat (*), wage ich doch nicht hier aufzuführen. Sie ragen, der Beschreibung zufolge, allemal in den zwei Fufs hohen Letten, der die ein Fufs hohe mürbe Grauwacke bedeckt, hinein, und scheinen mir deshalb, so interessant der Fall auch ist, einer neueren Zeit, und nicht jener Formation, anzugehören.

(*) Über einige durch Grauwacke versteinerte Schlangen, in *Leonhard's* Taschenbuch f. d. g. Mineralogie, 1r Jahrgang S. 1, nebst Abbildung.

Im Ganzen sind in der Grauwacke und deren Schiefer die Versteinerungen höchst selten, und in vielen Gegenden mangeln sie ihr völlig.

b) Im Übergangsthonschiefer.

Hier vorerst der von *Blumenbach* beschriebene *Orthoceratites gracilis* (*), den Hr. *von Schlotheim*, aus Versehen unter den Grauwackenschiefer gebracht hat. Sonst gehören ihm nur kleine, meist verkieste Ammoniten, oft undeutlich, und eine Species des *Trilobites* oder *Entomolithus paradoxus*, des sogenannten Trilobit vor. (Z. B. bei Andrarum und Dudley, doch auch in Böhmen.)

Im Ganzen enthält auch diese Steinart höchst selten Versteinerungen. Denn was die seltene Seeschildkröte betrifft, die sich im Tafelschiefer des Canton Glarus gefunden (abgeb.

(*) *Blumenbach Spec. Archaeol. Tellur. I. p.* 21. *T, II. f.* 6. — Er ist mit Schwefelkies durchzogen, einen Finger lang, und von der Dicke eines Federkieles; aus der nun verlassenen Grube König David bei Clausthal. (Hr. *v. Schlotheim* hält diesen, den *Molossus Montfort's* und den *Coralliolites orthoceratoides* für Corallen, die ihrem Bau nach den Übergang zu den Conchylien machen könnten.)

von *Knorr*), so paſst diese so wenig in dieses Gestein (was auch ohnedieſs als Gang vorkommt), daſs man sie vielmehr aus späterer Zeit, vielleicht in eine Spalte gefallen, vermuthen muſs.

c) *Übergangskalkstein.*

Gröſstentheils scheint dieser aus versteinten, durchwachsenen Corallen, z. B. an den hohen Alpen, Pyrenäen, Carpathen, dem Cap St. Martin bei Monaco, schwedischen und norwegischen Gebirge, zu bestehen. Sie gleichen den tropischen noch gegenwärtig erzeugten Riffen, und sind den Arten nach schwer zu bestimmen. Auſserdem mehrere Conchylien. Folgendes sind die bedeutendsten Corallenarten:

Tubiporites favus und *tubulatus.*

Milleporites amorphus (in ungeheueren Massen).

Madreporites lichenoides und *digitatus.*

Coralliolites orthoceratoides (in den Pyrenäen) und *campanulatus*; — und gehören die Orthoceratiten mit zu den Corallen, auch: *Orthoceratites oelandicus*, *cochleatus*, *Anachoreta*, *echidnoides.*

Ferner Lituiten, vielleicht Belemniten,

fünf Ammoniten, drei bis vier Nautiliten, *Chamites borealis* häufig in Norwegen, einige Arten Terebratuliten und andere.

Manches andere, z. B. die Fichtenzweige, und das was Ältere anführen, darf man nicht wagen, mit Sicherheit hierher zu rechnen.

Von Übergangsgyps führt *Reufs* an (*), dafs ein Graf *Beiling* einen wohlerhaltenen Abdruck eines Fungiten, und zwar des *agariciformis*, besitze.

d) *Übergangskieselschiefer.*

Nirgends finde ich von diesen, oder vom lydischen Stein, Versteinerungen angeführt. Demungeachtet besitze ich welche, höchst ausgezeichnet und merkwürdig, nämlich Kämme auf einem etwa faustgrofsen lydischen Stein, den ich vor Jahren in den Geschieben an der Saale fand. Vor kurzem entdeckte ich ein ähnliches Exemplar, jedoch kleiner. Der Stein findet sich in Flufsgeschiebe sehr häufig, aber man sucht vergeblich nach mehreren derglei-

(*) Geognosie 2r Band S. 406.

chen Abdrücken; beide Exemplare sind von der schwärzesten, härtesten Art.

Die Übergangsformation liefert daher im Ganzen immer noch nicht sehr viele, und meist nur einzeln wahrzunehmende Beispiele, vielleicht gehört selbst unter diesen noch mehreres der späteren Zeit an.

II. Flötzgebirge.

a) Alter oder erster Sandstein.

Es wird angenommen, daſs mit dem Erscheinen dieser ersten Flötzlage, (eine höchst verbreitete, welche einen groſsen Theil der Grundgebirge aller bekannten Erdgegenden in mehr oder weniger mächtigen Schichten bedeckt) nun auch sogleich, oder wenigstens mit und auf derselben der groſse Reichthum einer untergegangenen tropischen Pflanzenwelt erscheine. Der Stein verräth sich dabei sehr auffallend als das Produkt einer gewaltigen, stürmischen Zerstörungsperiode, sowohl durch seinen zertrümmerten, wieder zusammengekitteten Bau und Gehalt (z. B. als rothes todliegendes) als dadurch, daſs mit und durch ihn ganze Vegetationen niedergerissen und verschüttet worden sind. Diese sind die

Steinkohlenlager, die sich nun meist auf ihm, und über ihnen wieder Schieferthon befinden, welcher letztere denn, wenn man seine Platten abhebt, die schöne Mannigfaltigkeit an Palmen-, Rohr- und Farrenkräuter-Abdrücken enthält, die *Scheuchzer*, *Knorr*, *Parkinson*, *v. Schlotheim* u. a. abgebildet haben. Die Reihe dieser Lager wiederholt sich hin und wieder, und dann ist es der obere Kohlensandstein, welcher auch jene Pflanzenreste noch enthält, wie denn mehreremal ganz aufrechte Stämme, durch den Schieferthon hindurch, bis an 40 Fuſs in diesen Kohlensandstein hinaufragend entdeckt worden sind, die da beweisen, daſs die Verschüttung Folge einer gewaltsamen Catastrophe gewesen seyn muſs.

Auſser dem, was die eigentlichen Steinkohlenflötze an Pflanzenresten aufweisen, sind zunächst die versteinten Hölzer zu bemerken. Holzstämme, wie z. B. der am Kiffhäuser, welcher schöne Drusen mit Quarz- und Schwerspat-Crystallen und crystallisirtem Eisenglimmer enthält, sind oft gefunden worden. Hierher seye auch das noch problematische Stahrenholz einstweilen gestellt, indem sich gegen dessen vegetabilische Natur Zweifel

erhoben(*), obgleich die Röhren, mit denen es durchzogen, den groſsen Gefäſsbündeln der Farrenkräuter, zumal der baumartigen, die gleichfalls nur mit lockerem Zellgewebe vereinigt sind, gleichen, und jenes Holz demnach solchen colossalen Farren zuzuschreiben wäre. Auch zeigt sich etwas, das einer sie umschlieſsenden Rinde nicht unähnlich sieht. Wieviel von den bekannten Hornstein- und Achatversteinerungen in diese Periode gehört, ist gleichfalls ungewiſs, zumal viele, wie z. B. der sogenannte Madenstein(**), (welcher aus petrificirten Farrenkrautkapseln, vermuthlich einer *Onoclea*, die aber Kellerasseln sehr ähnlich sehen, besteht, der in einem Conglomerate des Plauenschen Grundes vorkommt,) nur in Bruchstücken und Geschieben gefunden werden. Da aber aller Sand die Eigenschaft, Vege-

(*) Herr Bergrath *Lenz* hält dieses Petrefact für Tubiporen-Corall, und hat mir ein Stück im hiesigen groſsherzoglichen Museum gezeigt, welches freilich nicht gut für vegetabilisch angesprochen werden mag.

(**) *Blumenbach Spec. Arch. tell. II. f.* 3 und 4. Unser Cabinet der naturforschenden Gesellschaft besitzt von diesem seltenen Stein ein schönes Exemplar durch Herrn *von Liebenroth*.

tabilien zu petrificiren, zu haben scheint (wovon weiter unten), so ist es schwer, hiervon immer die Epoche anzugeben. Im Ganzen sind jedoch die vegetabilischen Petrefacten hier höchst zahlreich, und *v. Buch* führt sogar Buchen-, Weiden- und Erlenblätter (? im Glatzischen), so wie *v. Humboldt* am Oronoko Stämme, vermuthlich einer *Malpighia* gehörig, an, in einer Breccia von grober Kiesel-Nagelfluh, die dieser Periode gehören sollen. Vermuthlich sind beide später. Äste, Wurzeln und Zweige, auch häufige Blätter-Abdrücke, gewahrt man an mehreren Orten im Sandstein.

Der Gehalt der eigentlichen Steinkohlenflötze an Pflanzen aber, läſst sich, wenn man die Abdrücke an ihrem Dach von Schieferthon mit zu Hülfe nimmt, fast nur, vielleicht gänzlich auf Rohrarten, Sumpf-Pflanzen, Palmen und Farrenkräuter (bisweilen baumartige) zurückführen. Also bloſse Farrenkräuter und schilfartige Monocotyledonen. Die Abbildungen, die wir davon haben, zeigen uns Dinge einem *Equisetum*, (vielleicht einer *Casuarina*, welches Geschlecht aber hierher gehört, wie weiter unten gezeigt werden soll) ähnlich, birnför-

mige Früchte, Farrenkräuter bald wie indische *Pteris*, bald wie andere der heiſsen Zone aussehend, auch *Lycopodium*. Viele gleichen unseren Farrenkräutern, und haben noch die Fructification.

Ob die sonderbaren, rautenförmig schuppigen oder auch getupften und genarbten Stengelabdrücke zumal aus englischen Gruben, Farren oder Palmen angehören, ist noch nicht ausgemacht. Aber Palmenlaub glaubt man zu bemerken.

Die Schilfstengel, oft zwei Fuſs im Durchmesser sind meist breit gedrückt, und waren hohl, welches man theils an der gleichartigen Ausfüllung, theils daran erkennt, daſs sich in dieser manchmal wieder Blättertheilchen befinden. Daher sie mit Gewalt zerrissen gewesen seyn müssen Oft sieht man sie gegliedert, mit dem Reste der Blattscheiden, aber nicht knotig, wie Gräser, und nur längs gestreift.

Figuren wie von *Hippuris*, vielleicht auch einem *Ceratophyllum*, einer *Chara* gehörig, sind mehrfach anzutreffen, nämlich Stengel *foliis verticillatis*, sie verrathen die Anwesenheit der Familie der Najaden. Ein Exemplar

von Schieferthon ausgenommen, hat man nie Thierversteinerungen hier entdeckt, und selbst dieses Exemplar wird wahrscheinlich statt geglaubten Muscheln nur Früchte (Nüsse) enthalten.

Alles spricht daher dafür, daſs diese Steinkohlen Produkte einer groſsen, gewaltigen, sie überschwemmenden Fluth sind, und daſs die reiche Vegetation in und an Sümpfen lebte, wie denn diese Lager auch immer die alten muldenförmigen Vertiefungen des ehemaligen Hochlandes einnehmen.

Nach *Jameson* sollen in den Kohlenlagern seines Landes im Schieferthon Versteinerungen von Conchylien, als: Ammoniten, Nautiliten, Serpuliten, Orthoceratiten, sowie die im früheren erwähnten Corallen, vorkommen. Ja er spricht sogar von Zähnen und Knochen von Fischen.

b) *Erster Flötzkalk.*

Dieser, unter welchem man fünf Formationen begreifen kann, nämlich den Alpenkalkstein, den bituminösen Mergelschiefer, den Zechstein, den sogenannten Jurakalkstein und den Höhlenkalk — liegt unmittelbar auf dem

ersten Sandsteine, da, wo nicht obige andere (Kohlen u. dgl.) vorkamen und folgten. Diese Schichten enthalten bloſs Thierversteinerungen.

Der Alpenkalkstein enthält nur thierische Reste. Manche Echiniten und Lenticuliten in Hornstein versteinert, und auf den Pyrenäen, auf den höchsten Punkten derselben, schon ebenfalls in Kiesel verwandelte Knochenfragmente, die *Cuvier* für die von Wallfischarten denkbar seyn läſst, werden nun merkwürdig. Ungeheuere Ammoniten liegen am tiefsten, allmählich kleinere, und sie scheinen sich durch ihre Schwere herabgesenkt zu haben. Höher dagegen sieht man wieder ganze Nester und Schichten von Lenticuliten. Diese beiden sind die Charakteristischen dieser Steinformation.

Auſserdem aber haben sich auch Belemniten, Ostraciten, Echiniten, Chamiten u. a. darin gezeigt.

Ammonites colubratus, bis 6 Fuſs im Durchmesser und anderthalb Centner schwer, ist ein merkwürdiger.

Lenticulites denarius, *licophris*, *rotalis*, *egeon*.

Ostracites gryphoides.

Gryphites Gigas und *rugosus.*

Terebratulites comprimatus und *speciosus.*

Der bituminöse Mergelschiefer ist berühmt. Er kommt in der Mitte Deutschlands wie in Amerika vor, ist sehr weit verbreitet, aber in vielen Gegenden ganz leer an Versteinerungen. Dagegen da, wo er Vertiefungen ausfüllt, ist er übervoll an petrificirten Fischen und deren Abdrücken, aber diese sind schwer zu bestimmen. Sie haben die Gestalt von Süfswasserfischen, und mögen ohne Zweifel wohl Sumpf- und Teichbewohner gewesen seyn, die durch die übergehende Fluth im Schlamm begraben wurden. Merkwürdig ist, dafs sie diesem Gestein einen reichen Kupfergehalt mittheilen, so dafs er wahrhaft Kupferschiefer zu heifsen und bearbeitet zu werden verdient hat. Dieses Kupfer ist wohl ohne Frage ein Produkt dieser decomponirten Fische, wie unsere späteren Betrachtungen uns überzeugen werden, und keineswegs sind diese Thiere durch eine Kupferlauge getödtet worden.

Dafs es aber eine Meerfluth war, welche jene Süfswasserfische begrub, sehen wir an denen, unter ihnen vermischt zu entdeckenden Fragmenten und Trümmerchen von Co-

rallen, deren einige der *Gorgonia flabellum* gleichen, andere Milleporiten; ferner zweien Seemuscheln: *Gryphites aculeatus* und *Terebratulites lacunosus*, ferner dem *Pentacrinites bollensis* (der acht Fuſs groſsen Medusenpalme aus dem Würtembergischen, abgeb. *Blumenbach Abb. Nat. Hist. Gegenst. t.* 70) und *fasciculosus*, nebst einem *Trilobiten*.

Dagegen sind Pflanzen-Überreste kaum in unbedeutenden Spuren vorhanden.

Aber höchst merkwürdig und bedeutend sind nun auch die ersten bestimmten Reste von Amphibien!

Cuvier zählt deren mehrere, die in verschiedenen Gegenden Deutschlands, in unserem bituminösen Mergelschiefer gefunden worden, und alle von einerlei Art sind. Sie gehören im Allgemeinen zum Crocodilgeschlecht, insbesondere zu einer Art *Monitor* (Warneidechse, *Tupinambis Monitor. Daudin*), und der berühmteste ist der, zuerst von *Spener* beschriebene, welcher sich einige Stunden von Eisenach gefunden hat. Die diesen verwandten Thierarten leben noch jetzt an Sümpfen und Morästen in der heiſsen Zone.

Wir schalten hier die anderen fossi-

len eidechsenartigen Thiere ein, indem sie sämmtlich in Flötzschichten vorkommen, welche zu den ältesten gehören: ihr Alter aber noch nicht überall genau bestimmt ist. Zwei dem Gavial (*Crocodilus gangeticus*) ähnliche, in einer Mergelkalkbank bei Havre und Honfleur, über welcher 3 — 400 Fuſs Kreide liegt, hat *Cuvier* beschrieben. Ähnliche Gavialköpfe bei Altdorf, obschon diese *v. Humboldt* in die Zeit des Höhlenkalksteins setzt), dann in Frankreich bei Alençon, im Vizentinischen und in England. Ob diese etwas neuer, als die obigen, im bituminösen Mergelschiefer angetroffen seyen, und mit dem nachmals zu beschreibenden von *Sömmering* in eine Epoche zu setzen, bleibt also vor der Hand ungewiſs, doch ist es uns gegenwärtig nicht so wichtig als es dem Mineralogen seyn muſs, indem nunmehr überhaupt die Erscheinung von Amphibien auf der Erde ihre Zeugnisse aufweiſst.

Der Zechstein ist ein dem Alpenkalksteine sehr ähnlicher Kalk, aber er enthält wenig Petrificate, Ammoniten, Terebratuliten, Gryphiten und einige Corallen, wie der vorige. Alle diese, nicht sehr häufigen

Dinge zeigen sich in einem Zustand von gewaltsamer Verdrückung oder gebrochen und verstümmelt Er schneidet scharf über dem bituminösen Mergelschiefer ab, ohne Übergang des einen in den andern, auch verliert sich sein Gebirg nicht in sanfte Ebenen, sondern stürzt in grofsen, steilen Winkeln ab. In weiten Strecken ist er von Versteinerungen ganz frei, dann hält er auch wohl unbedeutende Steinkohlenlager.

Dieses berechtiget uns, ihn in unserer Hauptreihe zu übergehen, indem wir eigene gewaltsamere Ursachen seiner Erzeugung vermuthen.

Zwischen diesen Lagern und dem folgenden Jurakalkstein finden sich jedoch abermals mächtige Steinkohlenlager. Charakteristisch ist in diesen die Pechkohle. Die Entstehung derselben hat man manchmal aus Animalien selbst (z. B. Fischen) wahrgenommen, es könnte daher wohl seyn, dafs hier Thiere und Pflanzen unter einander verschüttet worden wären. Die Pflanzenreste sind im Ganzen dieselben wie in den ältesten Steinkohlen, zumal sieht man schöne in dem bituminösen Mergel, Sandstein oder Thonstein, welcher

das Dach der Kohlen ausmacht, abgedrückt. Daſs sich manche von ihnen abweichende dabei befinden, ist erklärlich, da auch noch heut zu Tage jedes Land einige andere Gewächse enthält, doch wird nun wieder die Bemerkung wichtig, daſs sich schon einige Pflanzen aus anderen Familien entdecken lassen.

Schwarzhölzer, Tannenarten, (wenn nicht Cycas?) nebst den Lycopodien, den alten Palmen und Sumpfgewächsen, verrathen sich unter den fremdartigen Rinden von einem Gewächs, welches dem Melonenbaum, *Carica Papaya*, ähnlich seyn soll(?). Sonst aber vorzüglich schön erhaltenes Palmenlaub.

Diese Nachrichten scheinen uns etwas verdächtig. Wir erkennen, wenn wir alles genau prüfen und sichten, doch vielleicht nur wieder die obigen, nämlich Farren, Cycadeen und Monocotyledonen; aber immer noch keine Lilien und Gräser! keine anderen Gewächse!

Der Jurakalkstein geht an mehreren Orten in den Alpenkalkstein über, und nur selten hat man eine scharfe Scheidungslinie von beiden finden können. Da sich in dem Juragebirge auch Lager von Nagelfluh finden, welche

ältere Geschiebe enthalten, so ist es nicht immer möglich, die ihm eigenthümlichen Petrefacte mit Gewifsheit zu bezeichnen. Bisweilen liegt er auf dem zweiten Sandstein. Anderemale gränzt er an den Höhlenkalkstein. Die Geognosten haben daher Recht, wenn sie alle diese Kalkformationen, ihrer relativen Lage nach, in eine Classe fassen.

Die Petrefacte aus den niedersten Thierclassen sind von derselben Art wie die bereits im älteren Kalkstein erwähnten, wenn schon verschiedene Species. Man zählt unter ihnen:

Coralliothes orthoceratoides, *Hippurites giganteus*, *columnaris*, *Milleporites ramificatus*, *Ceratophytes flagellosus*.

Encrinites caryophyllites.

Serpulites Nogrops, *vermicularis*.

Orthoceratites aristorfensis und *vaginatus*.

Ammonites granulatus, *dorsigerans*, *macrocephalus*, *anus*, *carinatus*, *depressus*, *coronatus*, *crenatus*, *radiatus*.

Lenticulites laevigatus und *aegyptiacus*, letzterer in den Bausteinen der egyptischen Pyramiden).

Nautilites depressus, *fuscatus*, *squamosus*.

Helicites spurius, *umbilicalis*, *Horticola*.

Trochilites pseudoperspectivus, *laevis*.
Belemnites Cetacis glaber, *polyforatus*, *biforatus*, *giganteus*, *paxillosus*, *irregularis*.
Buccinites basileensis.
Patellites pileatus.
Chamites succinctus.
Bucardites costatus, *Cornucopiae*, *reticulatus*.
Donacites nodosus, *costatus*.
Venulites virginalis, *elegans*.
Ostracites gingensis, *crista Galli*, *aranea*, *spinosus*, *duplicatus*.
Terebratulites communis, *marsupialis*, *navicula*, *spinosus*, *rostratus*, *peregrinus*, *helveticus*, *lacunosus*, *pectunculatns*, *asper*.
Anomites punctatus, *noricus*.
Musculites striatus.
Gryphites carinatus, *cymbium*.
Echinites spataginoides, *paradoxus*, *quaternus*, *ovatus*, *veronensis*, *pomarius*, *orificiatus*, *catenatus*, *istriacus*, *miliaris*, *variolatus*, *coronatus*, *globatus*.
Asteriatites pennatus, *filiformis*, *rosaceus*.

Aber nunmehr nähern wir uns, in dieser Formation, zumal deren jüngsten Schichten, immer mehr den wunderbaren, theils gigantischen, theils wenigstens sonderbar gebauten

und erloschenen Thieren der oberen Classen, die uns das Daseyn einer vormaligen vollständigen Thierschöpfung verkünden; denn es werden jetzt schon alle unteren Classen, Zoophyten, Mollusken, Crustazeen, Insekten, Amphibien und Fische, entdeckt, — nur noch keine Landthiere — aber auch diese in der darauf folgenden Periode. Die Pflanzenreste nähern sich den bekannteren unserer Zeit, ein Ranunculus in der Blüthe deutet, wie Hr. *v. Schlotheim* sehr schön bemerkt, wieder auf dem merkwürdigen Umstand, daſs wenigstens die Gewächse, gerade in der Blüthezeit ihr Grab fanden.

Es ist jetzt von höchstem Interesse, diese Produkte und Denkmäler etwas genauer ins Auge zu fassen.

Von Crustazeen und Insekten fand man unter andern im Oeninger und Solenhofer Kalkstein: 1) Krabben, See- und Fluſskrebse, und den sogenannten molukkischen, *Limulus (Polyphemus) Gigas.* 2) Libellenlarven, eine *Mantis oratoria*, und vielleicht wäre die Figur bei *Knorr* (*tab. XXXIV a.*) eine groſse Cicade oder Heuschrecke, die *Walch* für einen Encriniten hält.

Von **Fischen** die zahllose Menge ebendaselbst, so wie im Pappenheimer Kalkstein und anderwärts entdeckten. Die in letzteren Steinen gleichen Süfswasser-Fischen, diejenigen aber, welche der Graf *Gazola* aus dem Monte bolea bei Vestena nuova im Veronesischen beschrieben hat (*), und deren Gestein eine Art Stinkschiefer ist, gleichen meist Seefischen und zwar solchen, wie jetzt in allen Regionen des Erdballes leben. Dafs sie aus den verschiedenen Meeren der Welt hier zusammen gekommen seyen, ist eine Fabel, die wohl keiner weiteren Widerlegung bedarf. Nur das kann man aus ihrer Vermischung mit Sufswasser-Fischen absehen, dafs hier Meer- und Sufswasser mit ihrem Inhalt zusammengetroffen seyn müssen.

Von **Amphibien** stehe zuerst der neuerlich vom Hrn. G.R. *Sömmering* beschriebene (**)

(*) In einem mir gegenwärtig nicht zu Gebot stehenden Werke: *Ittiologia Veronese, del Museo Bozziano, ora annesso a quello del conte Giovan Batista Gazola, e di altri gabinetti di fossili Veronesi, con la versione latina, Verona* 1796, mit prächtigen Kupfern.

(**) In den Denkschriften der kön. Academie zu München, Band V.

kleine Gavial oder schmalkieferige Crocodil da, der in der Nähe von Monheim, also gleichfalls in der Gegend jener anderen Fischreste, in einer Steinplatte gefunden worden ist. Um das ganze fast drei Fuſs lange Gerippe befinden sich Fischschuppen, Spuren eines Insektes, und zweierlei Ammonshörner. Die Knochen und Schilder saugen kein Wasser, und scheinen daher versteinert, oder frisch.

Andere fossile Crocodile und ähnliche, die sowohl *Sömmering* als zum Theil *Cuvier* zusammengestellt haben, mögen aus gleicher Periode herstammen; mehrerer ist oben Erwähnung geschehen.

Aber das wunderbarste ist das berühmte, in den Steinbrüchen von Aichstett, also gleichfalls im südlichen Deutschland gefundene berühmte Thier, die sogenannte fliegende Amphibie, die ich lieber die schwimmende nennen möchte. *Collini*, vormaliger Director des Cabinets von Mannheim hat es beschrieben und abgebildet (in den *Actis Academ. Theod. Palat. T. V. p.* 58) und *Cuvier* diese Abbildung wiederholt, Letzterer erzählt; es sey auf seine Anfrage bei Hrn. *v. Moll* erwiedert worden, man könne es nirgends finden,

und es müfste beim Transport des Cabinetes nach München verloren gegangen seyn. Herr *Jameson* will dieses nicht glauben, sondern für eine Antwort der Klugheit, damals sehr nöthig, halten. Indefs, es ist noch nicht wieder öffentlich zum Vorschein gekommen.

Dieses zehn Zoll, vier Linien lange Thier hat einen ungeheueren crocodilartigen und doch zugleich vogelähnlichen Rachen, grofse Nasen- und Augenhöhlen, sechs sehr lange Halswirbel, und sehr grofse vordere Extremitäten. Der schnabelförmige Rachen hält allein vier Zoll Länge, und ist an beiden Kinnladen vorn mit Spitzzähnen besetzt. Die vorderen Füfse haben vier Finger, davon drei gewöhnlich, mit artikulirten Krallen besetzt, der vierte aber, an einen halben Fufs noch verlängert, wie eine Gräte ausgehend, ist unbewaffnet. Ich kann noch immer kein Gerüst einer Flughaut, sondern höchstens einer Schwimmhaut darin erblicken, vielleicht war auch diese nicht einmal vorhanden. Wahrscheinlich hatte das Thier auch fünf Finger; der ganze Vorderarm ist fast einen Fufs lang.

Cuvier schliefst übrigens recht schön aus diesem Bau, dafs es ein mit Schuppen bedeck-

tes, eidechsenartiges Thier müsse gewesen seyn. Seine großen Augenhöhlen, folglich Augen, verrathen es ihm als ein *animal nocturnum*. Mit seinen kurzen Krallen hieng es sich an Bäume auf (— bezweifle ich —) der lange Finger könne eine Flughaut getragen haben. Da seine Zähne ihm nicht erlaubten, Vegetabilien zu genießen, so mag es sich von Insekten genährt haben (wie die meisten Eidechsen). Wir setzen denn noch hinzu: der Bau seines Halses zeigt, daß es gleich einem Schwan geschwommen habe. Uns überzeugt nämlich die Figur immer mehr, daß es eine Amphibie gewesen sey, die wie ein Schiffchen oder Schwimmvogel auf dem Wasser umher ruderte, den Kopf hoch haltend, und sich der Vorderarme als Ruder bedienend.

Wir haben zu diesen gepanzerten Amphibien noch eines, oder eigentlich mehrere nakte hinzuznfügen. Das bedeutendste ist ein Salamander, an drei Fuß lang, dessen Skelet *Scheuchzer* als *homo diluvii testis* beschrieb, und den *Cuvier* für einen Proteus oder Axolotl halten würde, wenn seine Augenhöhlen nicht so groß wären. Originale eines solchen Thieres existiren nicht mehr.

Nächstdem findet man dort noch Krötenskelete, wovon *Andreae* (in s. Briefen über die Schweitz) auf der 15ten Tafel eine Abbildung gegeben hat.

Herr *Faujas de St. Fond* bildet in den *Annales du Museum* auch noch zwei Vogelfedern ab, die in jenen Steinbrüchen von Verona gefunden, aber vom Grafen *Gazola* nicht abgebildet worden sind. Da sie nur allein vorgekommen, ziehen wir vor der Hand keine weiteren Folgen daraus, zumal sie auch Einige für Seetange oder Pflanzentheile halten wollen.

Alles spricht daher dafür, daſs wir nunmehr an eine Periode unserer Erde gekommen sind, wo schon viel festes trockenes Land vorhanden war. Noch regierte hier schönes, heiſses, südliches Clima, denn noch sind es Thiere, deren gleiche nur in der heiſsen Zone angetroffen werden; aber es waren schon Landseen- und Süſswasser-Geschöpfe.

Leider ist es nicht gut möglich, nun auch die gleichzeitigen Pflanzenreste eben so genau zu bestimmen. Die Blätter, deren man häufig findet, gleichen zwar Erlen, Rhamnus, Pappeln, Weidenblättern, auch ist es gar wohl möglich, daſs jene Baumarten nunmehr schon

existirten; allein man weiſs, wie sehr viele Blätter, auch indischer Gewächse, den unsrigen im Baue gleich stehen, und alles was ich dieserhalb selbst, nach Natur wie Abbildungen, untersucht habe, läſst kein entscheidendes Resultat gewinnen. Es sind Reste abgefallenen Laubs, die diesem oder jenen zugehört haben können, denn auch Mimosa-Blätter will man mit jenen erblickt haben.

Mit dem Höhlenkalkstein thut sich dagegen die Fortsetzung der neuen Thierwelt auf. Sie wird nun immer reicher, und läſst sich als weiteres Denkmal der Erdbildung erkennen. Mit Recht hat man ihn an die vorige Formation, bis zum Jurakalkstein und weiter rückwärts, angeschlossen, auch verbreitete er sich, von Westphalen und dem Harz, südlich an den Seiten des Thüringer Waldgebirges bis durch Baiern und andere süddeutsche Länder.

Das alte Meer muſs jetzt abgeflossen gewesen und bereits wieder angestiegen seyn, als es diesen Kalkstein, bis in beträchtlichen Höhen, an seinen Gestaden sich erzeugen lieſs und absetzte. Seine Höhlen dienten dann ohne Zweifel den groſsen Thieren bei neuem Fluthandrang zum Rettungsort, und so finden sich

viele darin begraben. Mehrere Stellen bezeichnen ihn deutlich als ein Corallenriff, an anderen zeigt er sich an der Berghöhe als ehemaliges Ufer, ist abgewaschen, und seine Tiefe vom abfliefsenden Urstrom als das alte Thalbett gebildet.

Herr v. *Schlotheim* findet sich, laut eines Briefes (*) überzeugt, dafs einige freistehende Kalkfelsen dieser Art am südlichen Abhange des Thüringerwaldgebirges, so wie die ähnlichen am Harz, den Apenninen etc., eine Küstengegend und Corallenriffe darstellen. Viele Corallen, oft in einander verschlungen und verwachsen, kommen bei Glücksbrunn und Liebenstein vor, zwischendurch Muscheln mit ihrer jungen Brut, die darin Schutz suchten. Der *Encrinites ramosus* schlingt sich mit seinen Ästen durch die Corallen, und ist vom *trochiliferus* und *liliiformis*, der dort gar nicht vorkommt, verschieden. Am häufigsten findet sich dort der *Ceratophytes retiformis*. Andere Milleporiten und dergleichen, sind häufig bemerkt worden.

(*) In *Leonhard's* Taschenbuch für d. ges. Mineralogie.

Diese Corallengeschöpfe wären demnach die Ursachen der Entstehung, und ihre Petrefacte zum Theil das Gestein selbst.

Die Muscheln und Encriniten sodann ihre gleichzeitigen Bewohner, nisteten in diesen Felsen, und lebten da ruhig, als diese noch unter Wasser standen.

Jetzt aber ist ihr dritter Gehalt zu unterscheiden, nämlich die Knochen grofser Säugthiere, deren Vorkommen uns nunmehr zum erstenmale überrascht, und welche Thiere wahrscheinlich diese Höhlen nur zum Schutz und Schlupfwinkel benutzten Dafs viele auch vor Alter darin gestorben seyn können, läfst sich mit Wahrscheinlichkeit annehmen, andere können aber auch durch ansteigende Wasserfluth darein gedrängt worden seyn, da man in einer dieser Höhlen (im Fränkischen) einmal von 400 solcher Bären Überbleibsel gezählt hat. Die Knochen dieser Thiere, welche man nicht versteinert, sondern durch abgetropftes Stalaktitwasser zusammengebacken und übersintert antrifft, auch mit Fragmenten einiger anderen Raubthiere untermischt, beweisen daher, dafs der Höhlenkalkstein schon da, und das Meer bereits niedriger als er war, als er

sie aufnahm. Er kann nun sowohl die Uferränder eines ehemaligen Hochlandes gebildet haben, oder es kann schon bereits unter ihm, tiefes gegen die Ebene, freies Land gewesen seyn (— welches letztere wahrscheinlicher —) hierüber läſst sich noch nichts mit Gewiſsheit ausmachen. Das Übereinstimmendste mit andern Erscheinungen bleibt jedoch stets, daſs die tiefer lebenden Thiere durch eine plötzlich ansteigende Überschwemmung in diese Höhlen wie in Buchten hineingetrieben, und da ersäuft wurden.

Alle die mehr oder minder groſsen Knochen, die man hier findet, waren von Raubthieren! Nur in Nordamerika soll sich, in ähnlichen Höhlen (— ob diese jedoch von derselben Art sind, ist, da wir keine genauen Untersuchungen darüber haben, noch gar sehr die Frage —) ein Thier, von *Jefferson* Megalonix genannt, in Resten vorfinden, aus deren wenigen Fragmenten *Cuvier* zeigt, daſs es ein colossales, dem Faulthier ähnliches Geschöpf möge gewesen seyn. Indeſs ist selbst dieses Thier der Bärennatur nicht ganz fremd (wie z. B. der *Bradypus ursinus*), und *Clinton* und *Blainville* haben sogar gemeint, jene Knochen

könnten dem neu entdeckten grauen oder Silberbären vom Missuri zugehören; allein wenn diefs auch nicht wäre — da *Cuvier's* Demonstration so überzeugend ist — so ist wenigstens in Europa kein anderes, als bestimmt Raubthiere in diesen Höhlen entdeckt worden.

Die meisten Knochen, die in der ganzen Kette von Kalkstein, so sich von Westphalen zum Harz, Thüringen bis Franken, und bis nach Ungarn verfolgen läfst, angetroffen werden, haben Bären angehört. Noch nie sind sie indefs bis zu einem vollständigen Geripp zusammenzubringen gewesen (*), welches fast auf die Vermuthung führt, als seyen sie von einander selbst, oder von anderen reifsenden Thieren, zur Zeit jener Wassersnoth, aufgefressen worden. Denn die Schädel sind noch meist vollständig, und entscheiden denn, dafs dieser Bären zweierlei Species waren, wovon *Blumenbach* die eine gröfsere, *Ursus spelaeus*, die andere kleinere, unserem vorhandenen ähnlich, *Ursus arctoideus*, nennt. Ob vom gemeinen drunter sind, ist ungewifs. Diese Kno-

(*) *J. F. Rosenmüller* Beschreibung der Knochen des Höhlenbären etc. Weimar 1804 fol. mit Kupfern.

chen sind meist zerbrochen und zusammengebacken.

Mit ihnen findet man Knochen und Schädel von einer Hyäne, die der Cap'schen nicht unähnlich sieht. Dergleichen kommen auch in späteren, ja selbst aufgeschwemmten Schichten vor, welches wir zugleich hier anführen.

Löwen müssen in Ungarn, am Harz, und in den fränkischen Höhlen gewesen seyn, da man davon Überbleibsel aller Art findet. Auch von einer Felis, dem Jaguar ähnlich, haben sich Theile entdecken lassen.

Der Schädel, den *Leibnitz* in seiner *Protogaea* (Taf. XI) abbildet, und den man insgemein für einen Löwenschädel genommen, scheint mir doch einer groſsen Robbe (*Phoca*) anzugehören.

Knochen, zumal Schädeltheile von Wolf, Fuchs, Hund, auch Iltis und Zorilla (Cap'sche Wiesel) sind denn gleichfalls unter jenen Höhlenbärknochen mit gefunden worden, von denen es unbestimmt bleibt, ob sie die wirklichen noch jetzt existirenden Thiere, oder andere sind.

Die in dieser Formation erscheinenden Petrefacten sind daher wieder erstlich Corallen:

Coralliolites. (Milleporites.) Madreporites cristatus.
Ceratophytes retiformis.
Encrinites ramosus.
Dazwischen einige Muscheln.

Und nun die Raubthierknochen, welche jedoch einer anderen Bildungsepoche als der des Höhlenkalksteines angehören.

c) Zweiter und dritter Sandstein.

Wir fassen diese beiden zusammen, da die Lage und Reihenfolge des dritten noch nicht ganz sicher bestimmt ist. Der zweite oder bunte ruht gemeiniglich auf dem ersten Kalk. In ihm sind folgende Versteinerungen vorzüglich angetroffen worden,

Pectiniten als die zahlreichsten.
Encrinites trochitiferus.
Dentalites striatus.
Trochilites Scheuchzeri.
Turbinites torquatus, regensbergensis, australis.
Muricites volutinus, Nisus, assimilis.
Bullites reticulatus, senilis.
Pectinites punctatus, radiatus, reticulatus, longicollis, anomalus, Gigas, polonicus.

Chamites transversim punctatus.
Ostracites labiatus.
Anomites paradoxus.
Pinnites diluvianus.
Gryphites rugosus.
Musculites sablonatus, rugosus.
Tellinites musculitiformis, margaritaceus.

Der auf ihm ruhende Gyps ist völlig frei von Versteinerungen, bis auf ein sonderbares von Hrn. *v. Schlotheim* beschriebenes Produkt, das aus concentrischen breiten Ringen besteht, und woraus man bis jetzt noch nichts gemacht hat.

d) *Muschelflötzkalk.*

Dieser nun ganz augenscheinlich zu Kalkstein verhärtete ehemalige Seeschlamm enthält da, wo sich in ihm die Meerbewohner der Vorwelt gerade befanden, diese mit ihren Spuren eingeschlossen. Ich besitze eine sehr schöne Steinplatte, die sieben getrennte Nester (Steinkerne enthaltend), nach allen Altern, in Abdrücken darstellt, und das Gestein darum ist frei; deſshalb finden wir auch überhaupt diesen Flötzkalk bisweilen ganz versteinerungslos, anderemal besteht er fast nur aus

zusammengebackenen Muscheln, noch anderemale sind gewissen Gegenden vorzugsweise gewisse Gattungen eigen. Da wo er sich auf das Grundgebirg auflagert, oder auf ältere Schichten, (also im tiefsten vormaligen Meergrund) finden sich stets die Encriniten häufig. Wo er an Gypsschichten gränzt, sind seine Petrefacten mit Schwefelsäure noch durchdrungen, und in manchen Gegenden bildet sich in ihm schon Feuerstein, wie selbst in der Jenaischen Gegend ein solcher Strich durch ihn hindurchgeht.

Nächst diesen reichen Muschelversteinerungen, nach deren Eigenthümlichkeit des Vorkommens sich gar manches noch bestimmen läſst, sind nun auch mehrmals solche von höheren Seethieren in ihm angetroffen worden. Was aber hiervon an Knochentheilen und zumal sonderbaren Zähnen vorhanden ist, muſs doch wohl fast alles Fischen zugeschrieben werden, da man sie von diesen zuerst zu vermuthen hat. Es läſst sich aber von diesen Dingen sämmtlich noch nichts befriedigendes auszeichnen, da theils ihre naturhistorische Bestimmung so schwer, theils das Geognostische der dem Muschelkalk zugehörenden

(untergeordneten) Formationen noch nicht überall bestimmt ist. Auch der Muschelkalk und seine Gebirge bieten noch manches Problem dar(*); wir können daher vorerst wiederum nur die Übersicht der wichtigsten Muschelpetrefacten u. a. geben.

Encrinites trochitiferus, (der gewöhnliche) auch seine Eier als *Oolithus genuinus*, *Blumenbach.*

Pentacrinites goettingensis, *britannicus.*

Echinites ruralis.

Asteriatites eremita, *scutellatus.*

Bitubulites problematicus, (*Blumenbach Arch. tell. T. II. f.* 9)

Serpulites coacervatus.

(*) Auf der obersten Höhe eines unserer nakten ganz isolirten Muschelkalkberge, weit und breit nicht mit aufgeschwemmten oder anderen Lande zusammenhängend, fand ich einst einen sehr kenntlichen schönen Spurenstein einer Unterkinnlade eines grofsen Säugthieres — ganz in gleiche Steinart verwandelt — von dem, wie er dahin gekommen seyn mag, sich noch durchaus nichts denken läfst. Nicht weit davon, auf der nämlichen Wanderung, traf ich einen gleichfalls dichten Kalkstein, der einen Knochen (ganz deutlich das Fragment einer breiten Rippe) in sich hielt; — beides ist in hiesiger Gegend in der Art noch nicht entdeckt worden, und ich bewahre die Stücke in meiner Sammlung.

Dentalites obsoletus.
Belemnites paxillosus (der gemeine).
Ammonites nodosus (der Thüringer), *francomicus* (der Coburger), *margaritatus*, *amaltheus*, *planulites*, *dubius*, *spatosus*, *pusillus*, *papyraceus*, *aeneus*.
Nautilites pseudopompilius (bei Weimar), *rusticus.*
Helicites gyrans, *planorbiformis*, *pseudopomarius.*
Bulimites francofurtensis, (*moguntinus*).
Trochilites speciosus, *nodosus*, *umbilicatus*, *laevis*, *acutus.*
Neritites spiratus, *gryphus.*
Turbinites strombiformis, *communis*, *socialis*, *approximatus.*
Strombites jenensis.
Buccinites annulatus, *gregarius.*
Porcellanites seelandicus.
Patellites vinariensis, *jenensis.*
Discites aequilateralis.
Chamites laevis, *auritus*, *striatus*, *sulcatus.*
Pectinites subreticulatus.
Bucardites cordicalis, *cardissaeformis.*
Donacites clausus.
Venulites trigonatus.

Ostracites sulcatus, *plicatus*, *pusillus*, *pyramidans*, *spondyloides*.

Terebratulites communis, *giganteus*, *regularis*, *oblongus*, *artifex sustarcinatus*, *subhystericus*, *parasiticus*, *fragilis*, *bicanaliculatus*.

Trigonellites pes anseris, *communis*, *simplex*.

Anomites obsoletus.

Solenites annulatus.

Gryphites ratisbonnensis, *suillus*, *laevis*.

Musculites gibbosus, *comprimatus*, *mytiloides*.

Pholadites caudatus.

Lepadites anatifer. (*Blumenbach*).

Balanites porosus, *parasiticus*, *medius*.

Mytulites socialis, *costatus*.

Tellinites paganus, *comprimatus*, *cornutus*.

Sepiarum rostra. (*Blumenbach*).

Von Pflanzenresten erwähnt hier Herr *von Schlotheim* noch an einem thüringischen Orte der Holzkohlen, Lettenkohlen, mancher Nadelholzsaamen, und eines Blattes, wahrscheinlich einer Palme.

e) *Kreide.*

Die grofse Formation der Kreide oder des hin und wieder sogenannten Kalks, erstreckt sich über eine Menge Länder, zumal Europens und Asiens, und scheint zumal von Norddeutschland, die Niederlande, Nordfrankreich und von da hinüber an die südlichen Küsten von Irland und England bis Südnorwegen und Südschweden eine grofse Strecke ausgemacht zu haben, die zum Theil durch nachfolgende Irruptionen und Fluthen wieder zerstört worden ist. In ihr finden sich unter allen die meisten Versteinerungen, und auch von allen Classen der Bewohner des Meeres. Noch weit häufiger, ja charakteristisch zeigen sich nun Horn- und Feuersteine, oft als Klumpen und Kugeln, und in den Petrefacten selbst, indem diese die Beschaffenheit des kieselartigen angenommen haben. Als besonders nach seinen zoologischen Reichthümern untersucht, zeigt sich der Petersberg bei Mastricht, und nächstdem in Frankreich die Champagne, in Deutschland Niedersachsen, in England die Küsten von Harwich. Landgeschöpfe sind in dieser Formation nicht angetroffen worden.

Es war also wieder ein Seegrund, aber ein neuerer, späterer, weicherer.

Die häufigsten Versteinerungen der niederen Thierclassen in ihm sind Corallen, Seeigel und ihre Stacheln und Belemniten. Unter den Muscheln die Terebrateln und Pectiniten.

Von Corallen:

Alcyonites stadensis (*Blumenbach*), *Spongites*, *Madreporites*, *Coralliolithes cellensis* (*Blumenbach*).

Serpulites contortuplicatus, *peniformis*, *exuvialus*.

Von Strahlthieren:

Asteriatites siderolites, *spinosus*, *pentagonatus*.

Echinites poundianus, *varians*, *anomalus*, *melitensis*, *cordiformis*, *Breynianus*, *fenestratus*, *canaliculatus*, *ursinus*, *hexagonatus*, *cruciatus*, *sideralis*, *echinometrites*.

Von Conchylien und dazu gerechneten:

Belemnites reticulatus, *pyrgopolon mosae*, *mucronatus*, *paxillosus*, *lanceolatus*,

Baculites vertebralis. (*Montfort*).

Telebois annulatus. (*Montfort*).

Orthoceratites Gigas.

Dentalites minutus.

Nautilites pseudopompilius, *puppis*, *pulcher.*

Strombites globulatus.

Buccinites belgicus.

Muricites turrilites, *costatus.*

Volutites coniformis.

Patellites acutus, *mitratus.*

Pectinites melitensis, *regularis*, *irregularis.*

Ostracites mysticus, *ungulatus*, *crista Urogalli*, *folium lauri*, *plicatissimus*, *approximatus*, *crista Meleagris*, *haliotiformis*, *macroides.*

Terebratulites vulgaris scaphula, *chrysalis*, *varians*, *microscopicus*, *limbatus*, *chitoniformis*, *peltatus*, *plicatellus*, *vermicularis*, *pectiniformis*, *tenuissimus*, *concavus*, *papillatus* (sämmtlich aus dem Petersberge), *gracilis.*

Pinnites cretaceus.

Gryphites politus.

Tellinites asserculatus.

Spondylites (*Lamark* läugnet sie).

Es würde die Gränzen überschreiten, wenn wir die Zahl der bereits bekannten fossilen Conchylien durch noch mehr Anführungen vergröſsern wollten Die schon von *Réaumur* be-

schriebenen zu Courtagnon, der Falunière etc. liefern keine neuen Ansichten weiter, und so auch die vielen von *Lamark* und *Denys Montfort* beschriebenen (*), nicht, zum Theil aus noch späteren Schichten, die sie in ihren Schriften mit unter die noch vorhandenen hineinbringen. Jedesmal, ist indeſs merkwürdig, kann man an einer fossilen Conchylie einen Charakter entdecken, der sie von einer unserer Welt unterscheidet, und nicht wohl ist eine solche der anderen völlig gleich, wenn nicht das ganze Lager neuere Muscheln enthält.

Das berühmte fossile Thier von Mastricht, welches nach *Faujas* Beschreibung und Abbildungen vielfach bekannt und wiederholt worden ist, hat *Cuvier* nun endlich als eine Art Monitor (*Tupinambis*) von ungewöhnlicher Gröſse bestimmt, und es ungewiſs gelassen, ob es ein Meerbewohner gewesen sey.

Neueste Flötzformation.

Es wird nunmehr schwer, das Ende der Reihe der Flötzformationen anzugeben. Nach

(*) Lamark in den *Annales du Museum d'hist. naturelle* und der Encyclopädie.

Den. Montfort Histoire des Mollusques. Paris 1808.

den bisherigen geognostischen Schriften wäre sie jetzt zu Ende, und die Flötztrappgebirge träten ein; allein die Arbeiten von *Cuvier* und *Brogniart* für die Gegend um Paris, und von *Webster* ähnlicher Art für die Küsten von England, die gleiche Resultate lieferten, beweisen, dafs sich die Flötzschichten bis in die Alluvialformationen fortsetzen, und wenn schon jene Gegenden bis jetzt nur als Localbildungen erscheinen, doch keine Gränze zwischen dem einen und dem andern erlauben. Indem wir nun schon oben (§ 20) den Zusammenhang dieser beiden letzteren Classen angemerkt haben, so wollen wir das Resultat jener Localarbeiten auch bei der folgenden erst angeben, um zuvor noch mit einem Worte des Flötztrappgebirges gedenken.

III. Flötztrappgebirge.

Dieses ist im Ganzen für gegenwärtige Betrachtungen von geringer Bedeutung. In ihm selbst sind Versteinerungen nicht enthalten, nur höchst wenige, gleichsam zufällig, und man fängt immer mehr an, diese Berge für vulkanische Erzeugnisse (unter Meerwasser gebildet) zu erklären. Allein die zwischen diesen

Gebirgen vorkommende Steinkohlenformation, so wie die verschütteten Wälder die zu bituminösem Holz umgewandelt worden, sind anzumerken, obgleich die besonderen Körper in ihrem Innern sich von den früheren weiter nicht viel unterscheiden. Wichtig ist, daſs ziemlich deutlich sich Spuren von Nadelholz zeigen, theils nach der Textur der Stämme, theils in Abdrücken von Laub und Zapfen. Zwischendurch einzelne Fluſsmuscheln, von keiner Bedeutung.

IV. Letzte Formationsperiode.

Unter dieser Benennung können wir also die, theils durch Flötz- theils durch Süſswasser angeschwemmte Formation zusammenfassen. Ihre Schichten fangen noch immer mit den Resten einer untergegangenen, unter uns unbekannten Schöpfung an, bis sie allmählig sich in die gegenwärtige verlieren.

Statt indischer Gewächse finden sich allmählig immer mehr hieländische ein, und jene verschwinden; statt Steinkohlen treten Braunkohlen und Erdkohlen auf, endlich das bituminöse Holz, immer neuer und

tester. Der Torf schliefst sich mit seiner Erzeugung an die jetzige Zeit.

Wohin der Bernstein, mit den in ihm eingeschlossenen Insekten (*), die zum Theil auch exotische sind, seiner Epoche nach gehören möge, bleibt ungewifs. Er findet sich, wie der ihm verwandte Honigstein, auch in und bei bituminösem Holz und Braunkohle (nach Graf *Borkowsky's* merkwürdiger Entdeckung, sogar mitten im Sandstein, allein diefs doch wohl als ein Zufall.)

Vom Thierreich fahren die niederen Geschöpfe, Conchylien u. dgl. fort, sich fremd zu zeigen (denn selbst die fossilen Muriciten vom Cap sind nicht ganz den Originalen der Gegend gleich), doch nähern sie sich schon etwas mehr denen unserer Mitwelt, als die älteren. Vorzüglich interessant wird aber nun das immer mächtigere Erscheinen von grofsen Land- und Luftthieren. Die Arbeiten der beiden mehrerwähnten Naturforscher belehren uns, dafs das Becken, worin Paris liegt, aus elf Formationen bestehe, in deren einigen sich dieses, in anderen jenes findet.

(*) S. *Blumenbach Spec. Arch. tell. II.*

Wir lassen diese merkwürdige Folge von Schichten nach dem Idealdurchschnitt von *Cuvier* und *Brogniart* (da sie sich in der Natur nicht immer in gleicher Vollständigkeit zeigt) auf Taf. I. abbilden, und geben sie an, wie folgt. Zu unterst liegt:

1. Die gewöhnliche Kreide, mit Feuerstein untermischt.
2. Töpferthon mit Sand.
3. Grober Kalkstein mit seinem Seesande.
4. Kieselkalk.
5. Gyps mit Knochen, mit der unteren Süſswasserformation, enthaltend die Knochenreste.
6. Seemergel, mit vielen zweischaligen Conchylien; oben Austern.
7. Sandstein ohne Muscheln und Sand.
8. Oberer Seesandstein.
9. Mühlstein ohne Muscheln, und thoniger Sand.
10. Obere (zweite) Süſswasserformation, enthaltend Mergel und Mühlstein mit Süſswassermuscheln.
11. Älteres und neueres angeschwemm-

tes Land, enthaltend Geschiebe, Puddingsteine, schwarzen Thonmergel und Torf.

Diese elf Schichten sind zum Theil Wirkungen der See, zum Theil des süſsen Wassers. Die ersten drei über der Kreide haben (nebst dieser) die See zur Erzeugerin, der Gypsmergel mit seinem Inhalte muſs durch Süſswasser gebildet seyn. Da die darauf folgenden abermals nur Seegeschöpfe enthalten, so muſs man schlieſsen, daſs die See diese Gegenden nachher abermals wieder bedeckt habe. Endlich kommt dann die zweite Süſswasserbildung, die diese Gegend zum zweitenmal in einen Sumpf verwandelte, nach dessen Austrocknen nichts Neues mehr vorgieng.

1. *Die Kreide.*

Sie gleicht der anderer Länder, und entspricht daher der im Vorigen (II, e.) bereits abgehandelten Formation, zu der sie gehört. Ihre Versteinerungen sind noch nicht alle bestimmt. Belemniten, Lenticuliten, zwei Lituoliten, Corallen und Muscheln kommen, wie wir wissen, in ihr vor. Von den Seeigeln ist die Schale in

Kalkspath verwandelt, das Innere in Feuerstein. Auch Zähne von Haifischen sind da. Keine dieser Versteinerungen findet sich im Kalkstein (Nr. 3), doch geht die Kreide in diesen über, auch enthält sie viel Sand und Talkerde.

2. *Der Töpferthon.*

Er bedeckt die Kreide fast überall, und ist fettig und zähe, und von der vorigen Lage scharf geschieden. Conchylien enthält er nicht, nur einmal hat man etwas davon entdeckt.

3. *Der grobe Kalkstein.*

Ist mannigfaltiger, und läſst mehrere Ablagerungen unterscheiden, deren jede ihre eigenen Versteinerungen enthält.

Die erste oder unterste Lage ist mehr sandig, und enthält eine Menge sehr wohl erhaltener Conchylien, die zum Theil noch ihren Perlenmutterglanz erhalten haben, und die von denen unserer Zeit mehr abweichen als die der oberen Lage.

Zu unterst findet sich *Nummulites laevigata*, *scabra*, *numismalis etc.*

Drei *Madrepora*, drei *Astraea*, drei *Caryophyllia* und ein *Fungites* als Corallen.

Cerithium giganteum.
Lucina lamellosa.
Cardium porulosum.
Voluta cithara.
Crassatella lamellosa.
Turritella multisulcata.
Ostrea flabellula, *cymbula* als Conchylien.

Die zweite Lage ist sehr reich an Conchylien, fast alle die von Grignon (die *Lamark* in den *Annales du Museum* bestimmt und beschrieben hat) gehören dazu. Die am meisten charakteristischen sind folgende:

Cardita avicularia.
Orbitolites plana.
Turritella imbricata.
Terebellum convolutum,
Calyptraea trochiformis.
Pectunculus pulvinatus.
Cytherea nitidula, *elegans.*
Miliolites sehr häufig.

Die Zahl der Species dieser breiten Lagen steigt auf 600.

Die oberste Lage ist schon weit weniger reich.

Miliolites ist seltener.

Cardium obliquum oder *Lima.*
Lucina saxorum.
Ampullaria spirata.
Cerithium tuberculatum, *mutabile*, *petricolum*, *lapidum*, und fast alle übrigen *Cerithium* aufser der *giganteum.*
Corbula striata.
Auch Eindrücke von einem *Fucus.*

Diese Schichten der zweiten und dritten Lage enthalten bisweilen Bänke von Sandstein oder Hornstein mit Seemuscheln. Statt der Kalkbänke selbst finden sich bisweilen welche von Sandstein, der bald zerreiblich, weifsgrau und undurchsichtig, bald durchscheinig, mehr dunkelgrau und geradbrüchig ist. Die oft darin zahllosen Conchylien sind weifs, kalkig und sehr gut erhalten, bisweilen mit Kieselgeschieben vermischt.

In diesem Sandstein hat man auch Süfswasser- und Landschneckenhäuser beobachtet, *Limnaeae* und *Cyclostomae*, jedoch blofs da, wo er unter dem Süfswasserkalk liegt. Der Sandstein und Hornstein, welcher Seeconchylien enthält, ruht entweder unmittelbar auf dem Seekalkstein, oder ist in ihm enthalten.

Folgendes sind die vorzüglichsten Sandstein-petrefacte:

Calyptraea trochiformis?
Oliva laumontiana.
Ancilla canalifera.
Voluta harpula.
Fusus bulbiformis?
Cerithium serratum, tuberculosum, coronatum, lapidum, mutabile.
Ampullaria acuta oder *spirata, patula.*
Nucula deltoidea.
Cardium lima.
Venericardia imbricata.
Cytherea nitidula, elegans, tellinaria.
Venus callosa?
Lucina circinaria, saxorum.
Zwei unbestimmte Austern; die eine scheint der *Ostrea deltoidea*, die andere der *O. cymbula* ähnlich.

Es geht aus diesen Beobachtungen hervor, daſs die Petrefacte des groben Kalksteines langsam und in einem ruhigen Meere sind abgesetzt worden, weil sich diese Fossilien in einer ruhigen Lage finden. Auch ihre kleinsten Ecken und Spitzen sind wohl erhalten. Ferner sind diese Versteinerungen von denen in der

Kreide völlig verschieden. Drittens ergiebt sich die wichtige Bemerkung, daſs, während mit der allmählichen Absetzung anderer Schichten die Art der Gattung sich geändert hat, auch der Conchylien immer weniger werden, bis denn endlich der Zeitpunkt eintritt, wo sie gänzlich verschwunden sind. Das Wasser, welches sie absetzte, enthielt keine mehr, oder wuſste sie nicht mehr zu conserviren.

»Wir sehen, sagt *Cuvier*, daſs sich damals die Sachen anders begaben, als in unseren gegenwärtigen Meeren, denn es scheint, selbst nach Untersuchungen, daſs sich (seit 2000 Jahren) keine neuen Mineralschichten in diesem mehr abgesetzt haben; die Gattungen der Conchylien sind gleichfalls noch immer dieselben; man fischt noch immer dieselben Austern am Fels von Cancale und dieselben Perlenmuscheln im Golf von Persien, wie in der Vorzeit, und keine neuen Arten sind seitdem entstanden.«

4. *Vom Kieselkalkstein ohne Versteinerung.*

Geognostisch geht diese Formation dem groſsen Seekalke parallel. Sie ist weder über noch unter ihm, sondern neben ihm gelagert, und bedeckt die weite Gegend von Ost

und Südosten von Paris. Sie ruht unmittelbar auf dem Töpferthon. Ihre Schichten sind theils ein weiſser, theils ein feiner fester, körniger grauer Kalkstein, der in allen Directionen mit Kieselmaterie durchdrungen ist. Seine zahlreichen Höhlungen sind mit Stalaktiten und Crystallen von Quarz austapezirt. Nie Versteinerungen in ihm.

5. *und* 6. *Von Gyps, der ersten Süſswasserformation und dem Seemergel.*

Dieses Gebiet giebt eine der deutlichsten Ansichten von dem, was man Formation nennt. Man sieht über einander Lagen, sehr verschieden nach ihrer chemischen Natur, aber augenscheinlich von gleichzeitiger Bildung.

Es besteht dieses Gebiet nicht bloſs aus Gyps, sondern aus abwechselnden Lagern von Gyps und Thon- und Kalkmergel. Der Gyps ruht unmittelbar auf dem Seekalk. Er bildet leicht zu erkennende Hügel. Der Mont-martre giebt ein Beispiel. Man unterscheidet in diesen Gypsen drei Massen der Formation. Die unterste besteht aus dünnen abwechselnden Lagen von Gyps mit Crystallformen und dichtem Kalkmergel nebst sehr blättrigen Thon-

mergel. In diesen findet sich auch der Menilit. Es scheint, daſs diese unterste Lage entweder unmittelbar auf dem Seesandstein abgesetzt ist, dann enthält sie auch noch einige Seeconchylien; — oder sie liegt auf einer Basis von weiſsem Mergel, der zuvor den Seegrund bedeckte, und eine groſse Menge Süſswassermuscheln enthält.

Die zweite oder Mittelmasse ist von der vorigen weiter nicht verschieden, als daſs sie dicker ist, und weniger Mergellagen enthält. In ihr findet man einige versteinerte Fische, und Nieren von Coelestin (schwefelsaueren Strontian (*).

Die oberste Masse ist die bei weitem merkwürdigste und wichtigste. Sie ist auch viel mächtiger als die andere, und hat an manchen Orten 60 Fuſs. Sie wird bloſs durch einige wenige Mergellagen unterbrochen, bei Montmorency liegt sie unmittelbar unter der Damm-Erde.

In dieser obersten Masse nun findet man

(*) Merkwürdig, daſs sich dieser, unter nicht ganz unähnlichen Verhältnissen, in flachen Schichten, auch bei Jena kürzlich entdeckt hat. Der unsrige übertrifft den pensylvanischen noch an Schönheit.

täglich die Skelete und Knochentheile von unbekannten Säugthieren und Vögeln. Nordwärts von Paris sind sie in der Gypsmasse selbst; südlich aber finden sie sich in den den Gyps trennenden Mergelschichten, und dann sind sie zerreiblich. Mitten darunter finden sich einige Süſswassermuscheln. Über dem Gyps liegt noch Kalk- und Thonmergel. In diesem hat man mehrmals Palmstämme, in Kieselmasse verwandelt, angetroffen. Sie lagen nieder und waren groſs. In demselben Lager aber trafen sich zugleich, selbst am Montmartre, *Limnaea* und *Planorbis*, die von denen unserer Sümpfe nicht verschieden sind. Sie beweisen daher gleichfalls, daſs dieser Mergel, wie der Gyps, eine Süſswasserformation ist.

Der Gyps, der sie abtheilende, und der eben beschriebene sie bedeckende, macht also die ältere Süſswasserformation der Gegend um Paris aus.

Über diesen liegen noch zahlreiche und oft mächtige Thon- und Kalkmergellagen, von denen sich nicht angeben läſst, zu welcher Formation sie gehören.

Hierauf zeigt sich eine Schicht gelblichen blättrigen Mergels, der in seinem unteren Theil

wieder Coelestinnieren hält, und etwas drüber eine sehr dünne Lage von B i v a l v e n. Sie scheinen zu *Cytherea* zu gehören und liegen dicht aneinander. Diese Schicht ist oft zehn Stunden lang und vier breit an Ausdehnung, und so dünn, dafs man sie genau kennen mufs, um sie zu finden; sie beendigt die Süfswasserformation, denn nun fangen wieder Seeconchylien an. Die ganze Lage des blättrigen Mergels hat etwa drei Fufs Dicke, und enthält oft zwischen den oberen Blättern eine andere *Cytherea*, *Cerites*, *Spirorbis*, und Fischknochen.

Sodann findet man, aufsteigend, eine mächtige Bank von grünlichem Thonmergel, der keine Versteinerung, sondern nur wieder Coelestin enthält.

Die vier oder fünf grünen Mergellager, welche hierauf eintreten, sind nicht sehr dick, und scheinen ebenfalls keine Petrefacte zu enthalten; allein sie sind mit einer gelben Thonmergellage bedeckt, die durch Trümmer von Seeconchylien versteint ist, welche zu den Geschlechtern *Cerites*, *Trochus*, *Mactra*, *Cardium*, *Venus etc.* gehören. Man trifft darin auch Fragmente vom Gaumen eines Rochen, der *Raja Aquila* nicht unähnlich, an, und

dem Schwanzstachel einer *Raja Pastinaca* gleichend.

Die auf diese gelagerten Mergelschichten liefern fast lauter Seeconchylien, allein bloſse zweischalige. Die letzten Lagen, diejenigen, die unmittelbar unter dem Thonsand liegen, schlieſsen zwei sehr deutliche Austerbänke ein. Die erste, unterste, enthält groſse, sehr dicke Austern; hierauf folgt eine dünne Schicht weiſslicher Mergel ohne Muscheln, und sodann eine zweite sehr mächtige Austerbank, die in zwei Betten getheilt ist. Diese Austern fehlen fast nie in den Gypshügeln; sie müssen hier gelebt haben, denn sie sind aneinander gebacken wie in der See, und haben oft noch ihre beiden Schalen. Man hat auch Trümmer von Muschelkalk, mit Pholaden durchbohrt, und mit daran klebenden Austern gefunden. Endlich wird denn diese Gypsformation oft durch eine mehr oder minder dicke Formation von Thonsand ohne Versteinerungen bedeckt, der die ganze Reihe beschlieſst (*).

(*) Die Gyps- und Seekalkschichten hat *Hericart de Thury* bis auf 65 Lagen unterschieden, und in den *Memoires du Muséum d'hist. nat. cah.* 1 *et* 2. beschrieben, um anzugeben, in welchen man versteinertes Holz trifft.

Die organischen Reste, die man hier findet, sind nun folgende:

Süſswasserformation.

Gypsmasse.

Säugthiere:

Palaeotherium magnum, *crassum*, *curtum*, *medium*, *minus*.

Anoplotherium commune, *secundarium*, *medium*, *minus*, *minimum*.

Ein dickhäutiges Thier, einem Schwein ähnlich.

Canis parisiensis.

Didelphis parisiensis.

Viverra parisiensis.

Vögel:

drei bis vier Species.

Amphibien:

Trionix parisiensis, und eine andere Schildkröte (vermuthlich) ein Crocodil.

Fische:

drei oder vier Species.

Mollusken:

Cyclostoma mumia.

Oberer weiſser Mergel.

Ein Palmbaum.

Fragmente von Fischen.

Limneus.
Planorbis.

Seeformation.

Gelber blättriger Mergel.

Erhabene *Cytherea.*
Spirorbis.
Fischknochen.
Cerithium plicatum.
flache *Cytherea.*
Fischknochen.

Hiervon findet man nur Abdrücke.

Grüner Mergel.

Keine Versteinerungen.

Gelber Mergel mit blättrigem Braunen vermischt.

Schwanzstachel und Gaumen von Rochen.
Ampullaria patula.
Cerithium plicatum, *cinctum.*
Cytherea elegans, *semisulcata?*
Cardium obliquum.
Nucula margaritacea.

Fast alle sind zertrümmert, und schwer zu erkennen.

Kalkmergel mit grofsen Austern.

Ostrea Hippopus, *pseudochama*, *longirostris*, *canalis.*

Kalkmergel mit kleinen Austern.
Ostrea cochlearia, *cyathula*, *spatulata*, *linguatula*.
Seetulpen.
Krabbenscheeren.

7. *Vom Sand und Sandstein ohne Muscheln.*

Der Sandstein ohne Versteinerungen ist eine der letzten Formationen. Sie bedeckt stets die vorigen, und ist gewöhnlich wieder mit dem Mühlstein ohne Muscheln, und der oberen Süſswasserformation bedeckt (mit einer Ausnahme).

8. *Vom oberen Seesand und Seesandstein.*

Dieser, oder vielmehr diese letzte Formation des Meeres in dieser Gegend liegt über den andern. Er ist bald ein reiner rother Sandstein, bald ein rother thoniger, bald ein grauer, oder er wird bisweilen durch eine dünne Kalksandlage ersetzt, voller Conchylien, die dann den grauen Sandstein bedeckt.

Dieser Sandstein enthält Seemuscheln, die bisweilen von denen des Sandsteins der unteren Seeformation verschieden, und mehr denen im Kalkmergel oberhalb dem Gyps ähnlich sind.

Oliva mitreola.

Fusus? dem *longaevus* verwandt.

Cerithium cristatum, lamellosum, mutabile?

Solarium?

Melania costatella?

Pectunculus pulvinatus.

Crassatella compressa?

Donax retusa?

Citherea nitidula, laevigata, elegans?

Corbula rugosa.

Ostrea flabellula.

9. *Mühlstein ohne Muscheln.*

Diese Formation besteht in einem eisenthonigen Sand, einem grünlichen, röthlichen oder selbst weiſsen Thonmergel, und dem eigentlich sogenannten Mühlsteine. Diese drei Substanzen befolgen keine regelmäſsige Ordnung.

Der Mühlstein ist ein mit einer Menge von unregelmäſsigen Höhlungen durchlöcherter Hornstein, die mit Kieselfäserchen, ungefähr wie das Zellgewebe der Knochen, besetzt sind. Rother Ocker färbt sie, und oft enthalten sie Thonmergel und Thonsand.

Nie hat man irgend eine Art Versteinerung in diesem Steine gefunden.

10. *Von der zweiten Süſswasserformation.*

Sie besteht aus zwei Steinarten, Hornstein und Kalkstein.

Bald zeigt sich jedes dieser Gesteine für sich, bald sind sie wie ineinander gewachsen.

Der Hornstein ist hin und wieder reiner und durchscheiniger Feuerstein, bald opak, bald mit glänzendem, bald mit muschlichem mattem Bruch; bald erscheint er wie der durchlöcherte Mühlstein. Der Kalk ist gelblichgrau, theils zerreiblich, theils hart mit splittrichem Bruch, wie Hornstein. Er hat oft cylindrische Höhlen. Wenn er auch noch so hart aus der Erde kommt, so zerfällt er doch oft an der Luft, und dient daher zur Düngung.

Was aber diese Formation am meisten charakterisirt, sind die Süſswasser- und Landschnecken, ganz denen unserer Sümpfe gleich. Man findet auch in ihm die kleinen runden gefurchten Körperchen, die *Lamark* Gyrogoniten genannt hat(*). Auch sie müssen dem Süſs-

(*) Neueren Untersuchungen zufolge sind diese Gyrogoniten versteinerte Saamen einer *Chara*. V.

wasser angehört haben; merkwürdig daſs sich nie zweischalige Conchylien hier finden.

Die meisten dieser Schneckenhäuser sind von *Brogniart* im XV. Bande der *Annales du Museum* (p. 357) beschrieben. Die wichtigsten sind folgende:

Cyclostoma elegans antiquum.
Potamites Lamarkii.
Planorbis rotundatus, *cornu*, *prevostinus.*
Limneus corneus, *Fabulum*, *ventricosus*, *inflatus.*
Bulimus pygmaeus, *Terebra.*
Pupa Defrancii.
Helix Lemani, *Desmarestina.*
Dikotyledonisches, in Hornstein petrificirtes Holz.
Stengel von *Arundo* oder *Typha.*
Gegliederte Stengel wie Ähren aussehend.
Eiförmige gestielte Saamen.
Cylindrische gefurchte Saamen.
Olivenförmige Körperchen mit unregelmäſsig gefurchter Oberfläche.

Diese zweite Süſswasserformation dehnt sich an dreiſsig Stunden weit südlich von Paris aus, und ist auch im Süden, Südost und Südwest von Frankreich angetroffen worden.

Neuerlich hat man sie sogar in den römischen Staaten, in Toskana, so wie anderseits in der Nähe von Ulm und Mainz, ferner in Schlesien, in Estremadura, so wie in anderen Gegenden von Spanien entdeckt.

Überall müssen also hier Landseen gewesen seyn, wie noch gegenwärtig der *Ontario, Lac superior* u. a. in Nordamerika.

11. *Angeschwemmtes Land.*

Wir nennen es Schlamm, als eine Absetzung der Wasser. Er ist auch in der That eine Mischung von Sand aller Farben, von Mergel, Thon, oder selbst Gemeng von diesen dreien mit Kohlenstoff getränkt, was ihm ein braunes oder schwarzes Ansehen giebt. Er enthält Kieselgerölle; was ihn aber vorzüglich charakterisirt, sind die Bruchstücke grofser organisirter Körper. Hier in dieser Formation findet man die grofsen Baumstämme, die Knochen der Elephanten, Rinder, Elenn, und anderer grofser Säugthiere.

Dieser Schlamm ist in der Tiefe der Thäler und Mulden abgesetzt. Er findet sich nicht nur in den noch existirenden, sondern er hat auch ganze Thäler und Aushöhlungen völlig

erfüllt. Man kann dieses bei Sevran beobachten, wo man ihn wegen des Canal de l'Ourq durchschnitten hat. In dieser Tiefe hat man die Elephantenknochen und Baumstämme gefunden.

Man mufs diesen noch nicht ganz decomponirten Körpern die gefährlichen und oft pestilenzialischen Ausdünstungen beimessen, die sich aus solchen Örtern beim ersten Umarbeiten derselben entwickeln. Denn obschon diese Schicht, in Vergleich zu den andern, sehr neu ist, so ist sie doch noch weit älter als alle menschliche Geschichte, und man kann sagen, dafs der Schlamm der Vorwelt dem der gegenwärtigen gar nicht gleicht, nicht nur weil die Hölzer und Thiere, die er verbirgt, nicht mehr die desselben Landes, sondern weil sie ganz verschieden von allen dieser Welt sind.

Ein englischer Geognost, Hr. *Webster*, hat eine ziemlich gleiche Bildung der neueren Formationen im südlichen England beobachtet und beschrieben (*). Auch hier nämlich läfst sich,

(*) *Transactions of the geological Society of Edinburgh, Vol. II.*

auf die älteren Seeschichten, eine Süſswasserformation, aus Gyps etc. bestehend, bemerken, und darauf folgen abermals Seeabsetzungen, und auf diese eine zweite Süſswasseranschwemmung. Hr. *Webster* unterscheidet zwei Hauptkessel, in denen er dieſs wahrgenommen, das Isle of Wight Basin und das London Basin.

Es liegt nicht mehr im Zweck dieser Darstellung, auch von diesen Gegenden die vollständige Übersicht zu geben, obwohl sie von der vorigen, in mancher mineralogischen Hinsicht, etwas verschieden ist. Wir begnügen uns, nur zum Vergleich die organischen Reste in der unteren Seeformation, über der Kreide, auszuzeichnen.

Astroitae.

Calypraea trochiformis.

Conus.

Cypraea Pediculus.

Terebellum convolutum.

Oliva.

Voluta spinosa, musicalis, bicorona, crenulata.

Buccinum undatum.

Harpa.

Cassis carinata.
Rostellaria macroptera.
Murex tripterus, *tricarinatus*, *tubifer.*
Fusus longaevus, *clavellatus*, *rugosus.*
Pyrula nexilis.
Pleurotoma?
Cerithium giganteum.
Trochus agglutinatus, *monilifer.*
Solarium caniculatum oder *Delphinula.*
Turritella terebellata, *imbricatoria*, *multisulcata.*
Ampullaria patula.
Dentalium elephantinum, *entalis*, *dentalis*, *striatulum.*
Serpula.
Nautilus imperialis, *centralis*, *Pompilius.*
Lenticulina rotulata.
Nummulites laevigata.
Pinna zwei Species.
Mytilus modiolus.
Pectunculus pulvinatus.
Cardium porulosum, *asperulum*, *obliquum.*
Crassatella lamellosa.
Venericardia planicosta.
Capsa rugosa.
Chama lamellosa, *calcarata*, *sulcata.*

Ostrea edulis.
Pyrus bulbiformis.
Teredo navalis.
Caryophyllia.
Kinnlade eines Crocodils.
Testudo.
verschiedene Fische, aber zu sehr verstümmelt, als daſs es möglich gewesen wäre, die Species zu bestimmen.
Fischzähne, wahrscheinlich vom Haifisch.
Bufoniten (Backenzähne des *Anarchichas Lupus*).
Palatum Scopuli und andere Fischgaumenknochen.
Zunge von wahrscheinlich einer Raja.
Schwanzstachel des Rochen.
Fischschuppen.
verschiedene Wirbelknochen von Fischen.
Krebse; über zwanzig Species Krabben.
Hummer.
Garneelen (*Cancer Crago*).
Holz, oftmals vom *Teredo navalis* durchbohrt, und mit Kalkspath und Feuerstein angefüllt.

Früchte, Äste, Auswüchse, holzige Saamengehäuse und Beeren, mit Feuersteinmasse durchdrungen.

Kalktuff.

Dieses schliefst sich nun wieder um so bequemer an die vorstehende Reihe, als er zum Theil schon bei Gelegenheit der Rubrik »aufgeschwemmtes Land« (Pariser Formationen Nr. 11) erwähnt worden ist, und unter den Schichten, die man als die neuesten und letzten Wirkungen der Gewässer erkennt, noch die am meisten festen und weitgehenden Lager ausmacht. An ihn schliefsen sich die andern, wie Mergel, Sand, Laimen u. s. w., und wechseln auch wohl mit ihm ab.

Kalktuff erzeugt sich noch jetzt in den Geräthschaften, in welchen manches unserer Brunnenwasser gekocht oder lange aufbewahrt wird, und so setzt er sich auch aus warmen Quellen ab (z. B. im Carlsbad), und übersintert hineingelegte Körper. (Daher z. B. die braunrothen Krebse, Vogelnester u. dgl., die man so incrustiren läfst.) Auf ähnliche Art übersintert die kalte Quelle des Fürstenbrunnens bei Jena, und an diese Fälle

schliefsen sich die Incrustate von Zweigen und Reifsern der Gradirhäuser unserer Salzwerke (z. B. Artern), so wie hierhin der *Travertino* von Tivoli gerechnet werden mufs.

Auch herabströmendes Regenwasser löst von Kalkbergen Kalktheile auf, und bildet, indem es in den Thälern diesen wieder fallen läfst, hin und wieder Tuffschichten.

Aus weit früheren Perioden sind aber diejenigen Kalktuffabsetzungen und Incrustate, welche, indem sie zugleich Süfswasserschnecken u dgl. enthalten, Reste von Säugthieren einschliefsen, die gegenwärtig auf unserer Erde lebendig nicht mehr gefunden werden.

Diese gehören, was sehr merkwürdig ist, sämmtlichen pflanzenfressenden Thieren zu, und zwar sehr häufig colossalen aus der Familie der dickhäutigen (davon allein 11 Species) und wiederkauenden. Die Elephanten von Burgtonna(*), Kannstadt, Apolda und so vielen anderen Gegenden der Welt(**), oft

(*) S. die ausführliche und genaue Beschreibung meines Vaters davon in seinem und *Lichtenbergs* Magazin III. B. 4. Stück. Gotha 1786.

(**) Die Knochen des fossilen Elephanten sind so häufig, dafs man seine Stofszähne als Handelswaare be-

50 Fuſs tief liegend, Rhinoceros, Tapir, Mastodon, Pferde, Ochsen, Hirsche etc. gehören hierher, und wir stellen sie weiter unten zusammen. Ähnliche Reste findet man aber auch unmittelbar unter der Damm-Erde, oder ausgewaschen ganz frei, und geognostisch wird der Zusammenhang zwischen der Bildung der Schichten und ihrem organisch gewesenen Inhalt endlich gleichgültiger.

Auſser den erwähnten Säugthierknochen einer jetzt nicht mehr eben so vorhandenen Zeit, trifft man, obschon seltener, Landschildkröten, Fischtheile, auch Vogelreste an. Von Insekten nichts, aber gemeinen Fluſsconchylien, z. B. *Tellina cornea*, *Cyclosto-*

nutzt, und z. B. in Archangel ganz vortrefflich zu Kunstsachen verarbeitet. *Pallas* sagt, daſs vom Don bis Tschuktskoinoſs kaum ein Fluſswasser sey, das nicht Mammuthknochen (so nennen sie die Russen) liefern. Sie liegen meist zerstreut, und geben selten ein ganzes Skelet. In Nord- und Südamerika fand *Humboldt* Zähne, und andere dergleichen Theile in Norwegen, Schweden, Island, in England, der Insel Sheppey, Nordyrland, Holland, allen Gegenden von Deutschland, Frankreich, Ungarn, Polen, und dem europäischen, vorzüglich aber dem asiatischen Ruſsland. Sie waren die am frühesten bemerkten Reste fossiler Thiere, obgleich vormals nicht immer richtig für das genommen, was sie sind.

ma vipiparum, *Helices* u. s. w. Röhren aus Schilf entstanden, (sogenannter Beinbruch, *osteocolla*), Moose, oft schon überzogen, Wurzeln und bekannte Baumblätter.

Bituminöses Holz.

Gleichzeitig, der Periode nach, mit dem Kalktuff, ist das bituminöse Holz. Es schliefst sich in seinen mächtigen Lagern rückwärts an die Steinkohlen an, in die es auch durch Braunkohle, Erd- und Lettenkohle u.s.w. übergeht, eigentlich betrachtet, ist es aber der Rest verschütteter, grofser, untergegangener Wälder, so wie die Steinkohlen gleichfalls aus dergleichen, oder aus tropischem Buschwerk entstanden sind. Die Natur der Baumarten, die dieses Holz ausmachen, ist bis jetzt noch nicht genau auszumitteln gewesen. Die Palmnüsse aus der Umbererde bei Liblar (*) sind eines von den wenigen unbezweifelbaren, doch gehören diese wiederum in eine ältere Zeit. Nadelholzsaamen sind mir dagegen in anderem Holze sehr deutlich erschienen, nnd für diese Natur spräche auch

(*) *G. Fischer* naturhistorische Fragmente Taf. 1.

die Textur solchen Holzes, so wie das häufige Bitumen und selbst der Honigstein, der dem Bernsteine so verwandt ist. Allein, da man auch deutlich pistazienähnliche Saamen will erkannt haben, und viele südländische dicotyledonische Bäume gleichfalls harzreich sind, so läſst sich wieder noch nichts bestimmtes für alle entscheiden. Herr *v. Schlotheim* bemerkt (*), daſs in den thüringer bituminösen Erdlagern, welche gewöhnlich Pfeifenthon zum Dach haben, sich auch Reste groſser Landthiere finden, sonst aber keine südlichen Produkte, und ganz andere Landschnecken, als in den Holzlagern der neueren Trappformation, welche Bol und Basalt zum Dach haben. In diesen letzteren finden sich Basaltstücke, verwittert, *Cyclostoma viviparum*, *Planorbis*, eine dem *Murex Aluco* ähnliche Schnecke u. s. w. — in den thüringer Lagern hingegen *Helix tentaculata*, *pomatia*, *nemoralis*, *planorbis*, *Buccinum stagnale*, mehrere kleine *Tellina*, und eine Patelle, zu *Ancylus* gehörig.

(*) *v. Leonhard's* Taschenbuch, Jahrgaug 1815.

Torf und Verwandte.

Der Torf, der Raseneisenstein, das Sumpf- und Morast-Erz beschliefsen die Reihe der sich noch jetzt bildenden mineralischen, organisches einschliefsenden Schichten. Das Morast-Erz ist das neueste, älter das Wiesen- und Sumpf-Erz. Es findet sich unter dem Rasen oder der Damm-Erde, und wird im Norden häufiger angetroffen als im Süden der Welt. Es wächst allmählig fort, greift um sich, und steigt selbst auf Gebirgen, (z. B. dem Brocken) allmählig mehr in die Tiefe. Das Eisen, welches sich in Auflösung im Wasser befindet, umschliefst die Wurzeln und andere Theile der Pflanzen, bildet allmählig einen ockrigen Schlamm, späterhin durch Verdunsten und Vertrocknen ein wahres mineralisches Eisen-Erz. Die sogenannten sauren Wiesen können als die letzte Spur eines solchen Bildungsprocesses in unseren Tagen noch beobachtet werden (*).

Der Torf, aus dichtgefilzten Pflanzentheilen bestehend, mit Erdharz durchdrungen, ist

(*) S. *Schöpf's* Reisen durch die nord-amerikanischen Staaten, Th. 1. S. 573.

zwar meist von sehr neuer, doch mancher auch von älterer Entstehung. Auch hier scheint die Entstehung durch allmähliges Erhärten und Trocknen einer Sumpfmasse charakteristisch zu seyn, und daher sind auch diese Schichten in ihrer Vollendung erst das Produkt einer früheren wäfsrigen Gegend (*).

Neue Versteinerungen durch Umhüllung.

In der heifsen Zone verhärtet und versteint der Sand Pflanzenstämme gerade so, wie das Eisenwasser die Wurzeln im Norden. *Peron* hat an den Inseln des Südmeeres diese Erscheinung so zu sagen unter seinen Augen beobachtet. Ein zarter Staub, der nichts anders ist, als der feine Quarzsand der Gestade, setzt sich auf alle Körper, die er trifft. Ein Baum wird dadurch anfangs nur mit einem leichten Überzug bedeckt, bald aber gewinnt

(*) Herr *von Marum* der in seinem Garten zu Haarlem im J. 1784 ein Wasserbecken 10 Fufs tief hatte ausgraben lassen, (bis auf einen Sandgrund) fand darin im Jahr 1789 vier Fufs hoch ganz vollkommenen Torf erzeugt, die Gewächse, welche hierzu beigetragen hatten, waren nach seiner Beobachtung die *Conferva rivularis* und *Myriophyllum spicatum* u. s. w. S. *Voigts* Magazin, VI. B. 4. St.

er Festigkeit, bleicht das Gewächs, und entzieht ihm die Nahrung. Endlich geht er in wirkliche Versteinerung über. An der Känguruh-Insel, der Seehundsbai und vielen anderen Orten ist man mit solchen schönen Versteinerungen umgeben, und aufser Stämmen sind zusammengebackene Äste, Zoophytenwurzeln, Thierknochen, selbst Excremente u. dgl., die eine Art Puddingstein bilden.

Molina (*) zufolge versteint feuchter Sand das Holz in Chili gleichfalls sehr schnell. Er sah petrificirte Stämme, an denen er noch die Hiebe europäischer Beile zu erkennen glaubte.

Nach *Faujas St. Fond's* Behauptung finden sich auch in den Sandwüsten von Afrika die Zähne der Elephanten, Rhinoceros und Nilpferde in Kiesel umgewandelt (**).

Wir knüpfen an diese Fälle, wo die neu sich bildende Erdschicht nur noch das incrustirende, verwandelnde Bindemittel abgiebt, jene anderen, in denen wir gleichfalls die Versteinerung nur als Folge einer gewaltsamen Natur-

(*) Naturgeschichte von Chili. S. 97.

(**) *Mémoires du Muséum d'hist. naturelle*, 11me *Cah. p.* 344.

operation eintreten sehen. Nämlich die Knochenbreschen von den Küsten des mittelländischen Meeres, welche vorzüglich die Knochen vieler Säugthiere enthalten.

Diese Knochenbreccia ist ein Conglomerat graulichen festen Flötzkalksteins, in Höhlungen und Spalten der Kalkgebirge befindlich. Sie besteht aus eckigen Stücken Kalksteins, mit zerbrochenen Thierknochen, auch einigen Landschnecken, und alles ist durch einen röthlich braunen ockerigen Kalk, der oft in Kalkspath übergeht, verbunden. In den Felsen von Gibraltar finden sich Knochen einer Antilope, und einer Hasenart; — in denen von Cette Kaninchenknochen und ähnliche, und kleiner; eine Art Feldmaus, Knochen eines sperlingsartigen Vogels, viele Wirbel, denen einer Natter gleich, und einige Landschnecken. — Die von Nizza und Antibes liefern Knochen vom Pferd und einigen wiederkauenden Thieren; — merkwürdig sind die von Corsica, indem sie ein fremdes Säugthier bewahren, nach *Cuvier's* Bemerkung einen Schädel des *Lagomys alpinus*, eines Hasen, der jetzt an der sibirischen Schneegränze lebt. Ausserdem noch zahllose Nagelthierknochen, wie von ei-

ner Wasserratte. — Die Breschen von Dalmatien und der Insel Cerigo, welche öfter besucht und beschrieben worden, enthalten gleiche Arten von Gebeinen.

Cuvier sagt, dafs diese Erzeugungen zwar neu, d. h. später als die letzte Seebedeckung des festen Landes seyn müfsten, allein doch immer früher, als unsere menschliche Zeitrechnung. Die, sämmtlich grasfressenden Thiere fielen in die Ritzen und Spalten der Kalkfelsen, oder starben in deren Höhlen und wurden da übersintert und conglomerirt, und noch jetzt findet man auf Cephalonia, wie auf Malta, Höhlen, als Catacomben, welche zu Grabmälern der Eingebornen dienten, deren Skelete durch Kalksinter manchmal so fest an die Wand gekittet sind, als wenn sie daselbst versteinert wären. Ein reisender Engländer hat solches beobachtet (*).

Und so wäre denn hier auch wohl der schicklichste Platz, des neuerlich so berühmt gewordenen menschlichen Skeletes von Guadeloupe zu gedenken, welches Admiral *Cochrane* mit seinem 40 Centner schweren

(*) Thomson *Annals of Philosophy*, *August* 1816.

Block im Jahr 1814 nach London gebracht hat. Es ist ein unbezweifelt wahrer und ächter Anthropolith, wenn gleich von einer wahrscheinlich neuen Entstehung (*).

Er liegt in einem Kalkstein von außerordentlicher Härte, der aber ein Aggregat von Theilchen von Zoophyten, zumal Corallen, Schnecken u. s. w. ist. An dem Gerippe fehlt der Schädel und die Halswirbelknochen, daher nicht auszumachen ist, von welcher Menschenart es seyn mag. Der Felsen befindet sich auf der sogenannten *grande terre*, die durch Wasser von dem eigentlichen Guadeloupe geschieden ist, und aus Hügeln von Muschelkalk besteht. Die eigentliche Insel ist ein Corallenfels und neüen Ursprungs.

Die Nagelfluh-Versteinerungen, als welche ohnediefs in sehr verschiedene Perioden der Erdgeschichte gehören, bieten nichts Ausgezeichnetes dar.

(*) *Ch. König on a fossil human skeleton etc. philosophical Transact. for.* 1814. *Vol.* 1. *t.* 3.

Übersicht der fossil gefundenen Thierknochen der beiden oberen Classen.

I. Säugthierreste.

1. *Ursus.* Bärenknochen nebst den folgenden in jenen oben erwähnten Höhlen.
 a) *Ursus spelaeus*, der gröſsere.
 b) *Ursus arctoideus*, dem gemeinen ähnlich.
2. *Hyaena.*
 der Cap'schen ähnlich.
3. *Canis.*
 Einige dem Fuchs, die anderen dem Wolf oder Hund ähnlich.
4. *Felis.*
 Dem Löwen und Jaguar ähnlich.
5. *Viverra.*
 Eine, dem Ichneumon ähnliche, aber noch einmal so groſse Gattung im Gyps bei Paris.
6. *Mustela.*
 Zwei Species; eine dem Iltis, die andere der Zorilla vom Cap ähnlich. Im Gyps von Paris.
7. *Didelphis.*
 Ein Beutelthier im Gyps von Paris.
8. *Castor.*
 Zweierlei im Torf. Der eine gleicht dem

gemeinen Biber, der andere ist am Meer von Azof gefunden, und *Castor trogontherium* genannt worden.

9. *Mus.*

Im Saatzerkreis in Böhmen gefunden, dem *M. terrestris* ähnlich.

10. *Cavia.*

Im Oeninger Stinkschiefer.

11. *Megalonix.*

Müſste von der Gröſse eines Ochsen, und vielleicht dem Faulthiere ähnlich gewesen seyn. — Bis jetzt in wenig Fragmenten in Nordamerika.

12. *Megatherium.*

An zwölf Fuſs lang und sechs hoch. Drei Skelete sind bekannt; das eine wurde in der Erde bei Buenos Ayres gefunden, das andere von Lima nach Madrit gesandt, das dritte entdeckte man in Paraguay. Es muſs ein Thier zwischen Faulthier und Ameisenfresser gewesen seyn.

13. *Antilope.*

In Deutschland und Sibirien; ähnlich der *A. Oryx.*

14. *Bos.*

a) Auerochse; vom gemeinen verschie-

den. Schädel und Hörner häufig in aufgeschwemmtem Land aller Welttheile.

b) gemeiner Ochse; sehr häufig, doch größer.

c) großer sibirischer Büffel; von einer unbekannten Art.

d) fossiler Ochse, dem amerikanischen Bisamochsen ähnlich. In Sibirien.

15. *Giraffa?*

16. *Cervus.*

a) fossiles Riesenelenn aus Irland; das Geweih steht von einem Ende zum andern 11, ja nach *Blumenbach* gar 14 Fuß auseinander. Das vollkommenste Geripp und Schädel dieses Thieres wurde zu Dardistoun bei Drogheda in Irland gefunden. Auch anderwärts in Island, England und Deutschland sind ähnliche angetroffen worden, in den neueren Schichten.

b) fossiler Hirsch aus Schoonen.

c) fossiler Hirsch von Somme, nebst dem Reh in Torf.

d) fossiler Rothhirsch, häufig im Torf und Sand vieler Länder.

e) fossiles Rennthier, von Etampes.

f) fossiles Reh von Somme, und dito von

Orleans; letzteres mit Paläotheriumknochen. Dem gemeinen Reh sehr gleich.

17. *Equus.*

Pferdeknochen und Schädel, zwischen Knochen von Elephanten und Mastodon gefunden.

18. *Sus.*

Wenige Zähne im Torf.

19. *Rhinoceros.* (*R. antiquitatis, Blumenbach*).

Es unterscheidet sich von den drei bekannten Gattungen. Man hat Knochen davon in England, Frankreich, Italien und Deutschland gefunden. Aus Sibirien hat *Pallas* von einem Nashorn noch mit Fell und Fleisch Nachricht gegeben. (S. oben).

20. *Tapir.*

Zwei fossile Species sind in Europa vorgekommen, in Frankreich, Italien und Deutschland. Der eine fossile gehörte einer gigantisch grofsen Gattung.

21. *Hippopotamus.*

Es sind von diesem zwei fossile Species bekannt geworden, davon die eine dem bekannten lebendigen so sehr gleicht, dafs es ungewifs bleibt, ob beide dieselben sind. Man hat beiderlei in Frankreich und Italien

angetroffen. Die zweite Art ist nur von der Gröfse eines Schweins gewesen, aber sehr kenntlich.

22. *Elephas.* (*E. primigenius*, *Blumenbach*). Es giebt nur eine untergegangene Gattung, des sogenannten Mammuth der Russen. Aber von diesem, wie schon oben erwähnt, eine Unzahl von Resten. Er ist von den beiden lebenden Gattungen sehr verschieden, zumal durch die sehr verlängerten Alveolen der Stofszähne. Im Jahre 1799 entdeckte ein tungusischer Fischer ein ganzes solches vollständiges Thier an dem Ausflufs der Lena ins Eismeer, und Hr. *Adams*, dem dieses bekannt wurde, brachte lange Zeit in jenen Ländern zu, bis es ihm endlich (1806) gelang, dieses merkwürdige, noch mit Fell und Fleisch (womit die Jakuten ihre Hunde fütterten) versehene Thier, obgleich etwas verstümmelt, nach Rufsland zu bringen (*).

(*) Der Tunguse, welcher anfänglich nicht wufste, was er aus seiner Entdeckung machen sollte, besuchte die Stelle, wo das Thier unter dem Eise lag, im folgenden Jahre wieder, und beobachtete erst im fünften (1803), wo der Sommer früher eintrat als gewöhnlich, dafs sich der ungeheuere Colofs abgelöst hatte, und von seinem

Dieses Thier hatte dreierlei Art von Haaren, von welchen man an dreissig Pfund sammelte. Die einen sind steife Borsten, schwärzlich, kantig, gegen einen Fuss lang; die anderen bestehen in dünneren Borsten, rothbraun von Farbe, und biegsamer, und gehören im Grunde zur vorigen Sorte. Die dritten sind aber eine rothbraune rauhe Wolle, die, wie bei anderem Pelzwerk, unter dem Borstenhaar versteckt liegt. Da auch Faulthier, Löwe und südliche Bären solches doppeltes Haar haben, so geht hervor, dass solche haarige Bedeckung darum noch nicht

Eisfelsen auf eine Sandbank herabgerutscht war, die eine Küste am nördlichen Ocean bildet. Hier blieb es drei Jahr lang, es wurde eine Zeichnung davon an Ort und Stelle entworfen (wovon ich eine genaue Copie besitze, so wie ich auch von den Haaren gesehen,) nur kamen indess die Jakuten, und hieben die Stosszähne ab, die sie verkauften. Durch Eisbären, Füchse und andere Thiere ward es auch an dem Rüssel, Füssen u. s. w. verstümmelt. Gegenwärtig ist das Skelet des Thieres in Petersburg aufgestellt, und Präparate seiner weicheren Theile bewahrt, denn mit dem folgenden Sommer wollte es anfangen, in Fäulniss überzugehen, und war, es unverändert zu erhalten, nicht möglich. — Noch soll in Sibirien in ähnlicher Lage ein ähnliches Cadaver zu sehen seyn, zu dessen Wegschaffung man die Kosten aber scheut.

dieses Thier als einen Bewohner kalter Gegenden zu charakterisiren braucht. Im Gegentheil ist alles nordische Pelzhaar weich und feinglänzend.

23. *Mastodon*.

Bloſs fossil vorhanden, jedoch in fünf Gattungen. Es ist dem Elephanten verwandt, und die Thiere waren doch höchst wahrscheinlich gewächsfressend. (Das fälschlich sogenannte amerikanische Mammuth).

a) das groſse; am Ohio und anderen Gegenden Nordamerika's häufig. Die groſsen, gegen 13 Fuſs langen Zähne sind abwärts gekrümmt, die Backenzähne haben spitze Kronen, gleich schweinartigen Thieren, daher man es ehemals für einen fleischfressenden Elephanten hielt.

b) das mit schmalen Backenzähnen, in Europa und Amerika.

c) kleines Mastodon, in Sachsen und Montabusard gefunden.

d) Mastodon der Cordilleras. Von *Humboldt* entdeckt. Seine Backenzähne sind würfelig gestaltet, das Thier aber von der Gröſse des vom Ohio.

e) **ein zweites** *Humboldt's*ches **Mastodon**, die kleinste Gattung.

Vom Rhinoceros an sind all diese Thiere nur in aufgeschwemmten Lande gefunden worden.

24. *Palaeotherium.*

Eine, wohl gänzlich untergegangene, zwischen Pferd, Tapir und Nashorn stehende Thierart. Die fünf ersteren Species wurden von *Cuvier* in den Gypsfelsen bei Paris entdeckt, aufserdem sind noch eben so viel aus anderen Gegenden, zumal Frankreichs, zusammengebracht worden. Sie sind ziemlich vollständig.

a) *P. magnum*; von der Gröfse eines Pferdes.

b) *P. medium*; von der Gröfse eines Schweins.

c) *P. crassum*; eben so.

d) *P. curtum.*

e) *P. minus*; von der Gröfse eines Schaafs.

f) *P. giganteum*; von der Gröfse eines Nashorns (Issel).

g) *P. tapiroides*; von der Statur eines Ochsen (Orleans).

h) *P. buxovillanum*; (bei Buchsweiler) von der Gröfse eines Schweins.

i) *P. aurelianense*; (bei Orleans) eben so grofs.

k) *P. occitanicum;* (in Languedoc, bei Issel) von Schaafsgröſse.

25. *Anoplotherium.* *Cuv.*

Ein gleichfalls ausgestorbenes Geschlecht, zwischen Pferd und Nashorn einerseits, und Nilpferd, Schwein und Cameel anderseits zu setzen. Sämmtliche im Pariser Gyps.

a) *A. commune;* von der Gröſse eines Esels, und der gedrückten, gestreckten Gestalt eines Fischotter. War also wahrscheinlich ein Fluſsthier.

b) *A. medium;* von Gröſse und Bau der Gazelle.

c) *A. secundarium;* dem ersteren ähnlich, doch nur von Schweinsgröſse.

d) *A. minus;* von Gestalt eines Hasen.

e) *A. minimum;* bloſs aus einer Kinnlade bekannt, von der Gröſse eines Meerschweinchens.

26. *Phoca.*

Zwei Species, davon die eine dreifach so groſs als der gemeine Seehund, sind im groben Kalkstein im Departement der Maine und Loire entdeckt worden.

27. *Lamantins.*

Zwei fossile Species dieser auch unter dem

Namen Manati und Dugong bekannten Thiergattungen hat man ebendaselbst gefunden.

28. *Trichecus ?*
Wallroſsknochen? in Island.

29. *Delphinus* und

30. andere Wallfisch- oder Pottfischknochen und Rippen etc. will man gefunden haben. An den Pyrenäen, den Apenninnen, in England u. s. w.

Von Affen und wahren Fledermäusen bis jetzt noch nichts.

II. Vögelreste.

Es giebt ihrer jetzt sehr vollkommne, wie z. B. das versteinte Exemplar in *Cuviers* Sammlung; aber die Species sind nicht wohl zu bestimmen. Einige Knochen gleichen denen vom Pelican.

Andere Sumpfvögel, als einem Brachvogel (*Numenius*), und einer Schnepfe.

Andere denen vom Staar, und einer Seelerche.

Der am vollkommensten erhaltene Ornitholith aber einer Art Wachtel.

§. 23.

Von den wahrscheinlichsten Schlüssen, welche man aus den bisherigen Kenntnissen für die frühere Geschichte des Erdballs gezogen hat.

Es ist in unseren Zeiten beinahe für nützlicher erachtet worden, Hypothesen zu widerlegen, als welche aufzustellen, namentlich von manchen geologischen uns eher zu befreien, als sie durch anders ausgedachte zu ersetzen. Verliert bei solchem Verfahren der Wiſsbegierige, oder vielmehr der Neugierige, so gewinnt dadurch unbezweifelt die Wissenschaft selbst, vorzüglich dann, wenn es auf keine Weise gelingt, eine aus den Documenten gezogene Folgerung gründlich zu widerlegen. Denn der Vorrath von Erklärungsarten aller Art ist hier so groſs, daſs immer noch genug, und zwar reiner, übrig bleibt, wenn man die Wissenschaft von so manchem Unstatthaften befreit, als daſs man zu fürchten hätte, zuletzt gar nichts gewisses mehr übrig zu behalten.

Der Inhalt der beiden vorhergehenden Paragraphen wird daher auch mit dazu die-

nen, dafs er mancher Hypothese gar keinen Eingang gestattet, die sich, aus älteren Schriften, dem Leser bieten möchte. Für das gegenwärtig Angenommene, was die meisten Gründe für sich hat, wäre folgendes in Bezug auf jene naturbeschreibende Übersicht zuzufügen.

* * *

Alles, was man über die Natur des Innern der Erde an Meinungen vorgebracht hat; ob sie bis zum Mittelpunkt an Dichtigkeit zunehme, oder nicht, ob die Erde hohl sey, und ob alsdann mit Wasser, Luft oder Feuer erfüllt — Alles dieses ist und bleibt noch zur Zeit, ungeachtet mancher sehr schönen und sinnreichen Berechnungen, hypothetisch. Gegen das Centralfeuer ist zu viel Gegründetes vorgebracht worden, als dafs man dieses noch länger gelten lassen könnte; für das innere Luftförmige, gleichfalls kein Beweis der Wahrscheinlichkeit gegeben; es bleibt daher, da auch, den inneren Erdraum mit blofsem Wasser zu erfüllen, kein anderer Grund, als der der Willkühr existirt, nur das letzte, und zwar in zweierlei Art, als das am tiefsten Gedachte, vielerlei Gründe für sich habende, übrig: nämlich entweder, nach der Vorstellung der Alten,

die Erde als ein lebendig-organisches Wesen zu betrachten; — oder aber sie als eine unorganische, solide Kugel anzunehmen, deren Natur denn doch am wahrscheinlichsten metallisch, und zwar so seyn müſste, daſs sich dieses Metall entweder als Eisen, oder als Gold verhielte.

Die letztere Meinung hat auch den Verfasser vormals sehr viel beschäftigt, aus Gründen, wovon mehrere weiter unten angeführt werden sollen. Wenn man daher, mit physikalisch-chemischen Ansichten und Gedanken, eine solche Annahme verfolgt, kann man folgendes nicht ohne Billigung ausdenken.

Die Erde, kann man sagen, muſs, wegen der Beobachtungen der immer zunehmenden Dichtigkeit bei den Pendelversuchen, eine solide Kugel seyn, und zwar eine regulinisch-metallische, weil Metall die Charaktere der Materie (des Irdischen) am allerreinsten an sich trägt, und alle übrige Substanzen der Natur schon als Composita, Oxyde u. dgl. erscheinen. Dieses einfache Metall muſs etwas seyn, zwischen Gold und Eisen. Denn die Eigenschaften des Magnetes, so problematisch auch noch manches in der Anwendung seyn mag, verrathen

doch auf jeden Fall die Verwandtschaft mit den Polen der Erde, auf die sie sich beziehen, und wenn schon der Magnetismus keine dem Eisen ausschliefslich zukommmende Eigenschaft ist, so spricht doch die durch alle Perioden der Erde hindurchgehende so leichte und zugleich so mächtige Erzeugung dieses Metalles dafür, dafs der Planet zu dieser Species bei seinen Metallreductionen am meisten geneigt sey.

Indessen ist aber auch Gold, zumal in der heifsen Zone gleichfalls sehr reich verbreitet, und dieses Metall, mit seinem Verwandten, dem Platin, derjenige Körper in der Natur, welcher die gröfste specifische Schwere, folglich gröfste Anziehung nach dem Mittelpunkt der Erde, folglich gröfste Verwandtschaft zu diesem, und wahrscheinliche Ähnlichkeit besitzt.

Man kann daher schliefsen, das Innere der Erde seye ein Metall, entweder eines dieser beiden, oder ein unbekanntes Beides (den Eigenschaften nach) und das Wasser der Urzeit, welches die Weltkugel vormals gänzlich bedeckte, löste die Oberfläche dieses Metalls auf, (oxydirte es) und bildete nun, nach Art eines crystallinischen Rostes erdige Überzüge, Absetzungen und Schichten. Die Bildung der

Gebirge wird sodann begreiflich, und eben so die nachmalige Entstehung der Metalle, wie vieles andere. In den Gängen, Rissen und Trümmern jener Gebirge nämlich reducirte sich aus diesem Oxyde das Metall wieder, und, da durch die nachmaligen Gebirgsbildungsprocesse (durch äufsere Einflüsse erregt) nun schon vielerlei Arten von Steinmassen gegeben waren, so reducirte sich das Metall auch nicht immer bis zum Urmetall, sondern blieb als besondere Species, auf einer mittleren Stufe stehen, und darum haben wir so viele Metalle, als natürliche Reductionen natürlicher nichtmetallischer Körper möglich sind.

Bis hierher ist immer noch nichts gegen die Consequenz einer solchen Ansicht einzuwenden, die im Gegentheil noch durch gar viele andere Beobachtungen unterstützt wird, allein sie führt nicht weit genug, und läfst eine Menge nothwendiger Fragen unerörtert. Woher nämlich jenes Meerwasser der Urzeit? und wenn aus der Atmosphäre, oder dem Weltraum, wie und woher dessen Natur? woher dann so vieles andere, was zu immer weiter zurückgehenden Annahmen nöthiget, — es kann defshalb einer anderen Meinung, die, wenn sie sich

zu halten weiſs, viel weiter reicht, vors erste auch noch nicht das Gehör versagt werden.

Findet man nämlich die Erde einem groſsen Organismus ähnlich, es sey nun gleichsam einem Ei, von dem wir die Schale bewohnten, oder einer Frucht, deren Rinde nur uns bekannt wäre, oder einem wirklichen Thiere, in dessen Inneren sich Säfte bewegen, welches Perioden von stärkerer und geringerer Kraftäuſserung hätte, Fluida ausstoſsen und wieder einsaugen könnte u. s. w., so kann man mit solcher Voraussetzung gar manches mehr erklärlich finden. Vor allem muſs man aber freilich sogleich alles crasse aus einer solchen Ansicht verbannen, an kein Thier höherer Classe, wie wir sie kennen, denken, keine so besonders ausgebildete Organe, Canäle und Gewebe annehmen, wie bei diesen — da sich für all' dieses keine Wahrscheinlichkeit findet; sondern nur bei der Mannigfaltigkeit der Beschaffenheit eines Inneren stehen bleiben, sich hier bloſs Festes und Flüſsiges zu organischem Leben verbunden denken, und dem Erdball nur Leben, von innen heraus eigenthümlich wirkend (vielleicht an verschiedentlich materielle Substanzen ge-

bunden) beimessen, nach deren Veränderungen sowohl die früheren, als auch noch die gegenwärtigen Erscheinungen erklärbar werden sollen.

Die groſsen Revolutionen, deren Spuren wir bereits aus dem vorigen kennen; die bis jetzt durch keine andere Annahme, als durch ein mehrmaliges Ansteigen und Wiederbedecken des Wassers, erklärbaren Erscheinungen; die erst zu einer so bestimmten Periode eintretende Entstehung der Vulkane, der organischen Wesen, der letzten Ruhe; alles dieses der Vorzeit, so wie der meteorologischen Erscheinungen der Mit-Zeit, drängt uns, einen Grund desselben innerhalb des Planeten anzunehmen. Die gewöhnlichen astronomischen und anderen Gegengründe, von der so groſsen Regelmäſsigkeit der Bahnen, Gleichmäſsigkeit der Bewegungen u. s. w. entlehnt, können hier nichts widerlegen, da man ja nicht beweisen kann, daſs es immer so gewesen seyn müsse, im Gegentheil der Beweis da ist, daſs Clima, Produkte u. dgl. nicht immer so gewesen seyen; es können dieselben nur unter andern dazu dienen, für die Gegenwart zu beruhigen, indem ebenfalls kein Grund vorhanden ist, der

zu der Furcht berechtigte, es werde eine ähnliche solche Catastrophe plötzlich wieder eintreten, denn da Analogie das Einzige ist, was alle Partheyen für sich anführen dürfen, so kann der Astronom auch nachweisen, dafs noch niemals ein Planet oder ein anderer uns genau bekannter Himmelskörper, der auf den Punkt der Ruhe und Stetigkeit gekommen, aus dieser unerwartet, ohne wahrnehmbaren Grund oder gar urplötzlich herausgetreten sey.

Wir verlassen jedoch dieses noch rein hypothetische Feld, und begnügen uns, das Innere der Erde möge materialiter bestehen aus was es wolle, doch aus allen Erscheinungen zu dem Schlufs gekommen zu seyn, hinter und jenseit des Granites der Urgebirge müsse noch etwas stecken, was allein im Stande ist, uns die folgenden Erscheinungen zu erklären. Dieses seye nun ein Einfaches oder Mannigfaltiges; es seye blofse Kraft, in einer unorganischen, homogenen Masse; oder aber eben dergleichen, an heterogene Materien gebunden; — immer nöthigen die Phänomene, je genauer man sie betrachtet, zu der Annahme, dafs die mannigfaltigen Produkte des Planeten, die wir in seinen successiven Perioden erschei-

nen sehen, auch Folgen seiner produktiven Thätigkeit, und nicht bloſs und allein einer ihm von auſsen her mitgetheilten, seyn können. Die Erde muſs Leben, und zwar ein organisches Leben besitzen, allein es folgt nicht, daſs dieses sich jetzt noch so auffallend äuſsere. Im Gegentheil scheint die Produktivkraft der Erde jetzt sehr zurückgedrängt zu seyn; durch das von auſsen her auf ihr geweckte Leben der insbesondere so genannten organischen Körper ist ein Spiel von Kräften rege, und für uns sichtbar geworden, welches gleich einer helleren Flamme in der Nähe die entferntere verdunkelt. Dieses Leben der einzelnen Organismen, durch eine von oben herab zum Planeten hinzugetretene Kraft und Verbindung mit der seinigen angeregt und unterhalten, ist gegenwärtig das vorzugsweis mächtige, es hat aber seinen Grund im Zusammentreten beider, der des Himmels und der der Erde.

Die Überzeugung von dem Verhandenseyn einer inneren Lebenskraft des Erdballs, schlieſst die mehr physikalisch gedachte Annahme einer eigenen Erdwärme keinesweges aus, sondern ist vielmehr dieselbe, nur daſs man sie sich höher wirksam, als die gemeine Wärme vor-

zustellen hat. Das Vorhandenseyn solcher Erdkraft wird so zu sagen durch Erfahrung zur Gewifsheit, und vor allem interessant sind hierüber die Versuche von *Peron* (*) und dem Herrn Oberberghauptmann *von Trebra* zu Freiberg (**), welche, mit Sorgfalt angestellt, noch mehr zeigen, als was anderwärts, (z. B. in den Pariser Kellern etc.) schon bemerkt wurde.

Peron's Beobachtungen zufolge nimmt die Temperatur des Meeres in dem Maase zu, wie man sich dem festen Lande und den grofsen Inseln nähert, und bestätigt *v. Humboldt's* Ausspruch, dafs man sich dieses Umstandes bedienen könne, um damit auf die Annäherung von Klippen und Land zu schliefsen. Überhaupt wird dieser Satz, dafs nämlich die Wärme des Oceans an den Küsten gröfser als auf hoher See sey, den schon *Marsigli* und *Saussure* kannten, durch noch manche andere Zeichen bestätigt. Man hat daher schon früher berechnet, dafs die mittlere Wärme der festen Erdmasse

(*) Über die Temperatur des Meeres. In d. Denkschriften des franz. Instituts, 1804.

(**) Allgemeine geographische Ephemeriden, Aprilheft 1816. S. 432 ff.

fünfmal gröſser als die des Wassers seyn müsse.

Übrigens führt *P.* die Bemerkung an, daſs die Temperatur des Meeres weit vom Ufer, in einiger Tiefe, geringer als an der Oberfläche sey; daſs diese Verschiedenheit sowohl in den Aequatorialgegenden als den Polargegenden statt finde; und daſs er endlich Grund habe zu glauben, daſs die tiefsten Stellen des Meeres eben so wie die höchsten Gipfel der Berge, selbst unter dem Aequator, mit Eis belegt wären (!) — welches letztere, wenn er es gleichfalls mit Thatsachen belegt hätte, freilich einen schwer zu beseitigenden Einwurf machen würde. So aber ist der letztere Ausspruch wohl eine voreilige Hypothese, und wird im Gegentheil durch nachfolgende höchst genaue Beobachtungen widerlegt, die sogar dazu dienen, die Eigenwärme des Erdballs ganz auſser allen Zweifel zu setzen.

Zwei Thermometer nämlich, wurden durch Hrn. *v. Trebra*, im Innern der Gebirge, in einem eigens dazu ausgehauenen Gneiſsfelsen, zwei Jahre hindurch aufgestellt, und alltäglich mehrmals beobachtet, und diese zeigten denn unverändert $9\frac{1}{2}$ Grad *Réaumur* über

dem Gefrierpunkt. Und nach noch anderen vergleichenden Versuchen fand sich die Eigenwärme der Erde mit der Tiefe zunehmend, wie folgende Tabelle zeigt.

Stollentiefe . 141 1/2 Fufs dazu erste Gezeugstrecke 114 Fufs; zusammen . . . 255 1/2'	Wärme . .	7°
Stollen und vierte Gezeugstrecke; zusammen . . . 601'	—	10 1/4°
Stollen und siebente Gezeugstrecke; zusammen 953'	—	12°
Stollen und zehnte Gezeugstrecke; zusammen . . . 1348 1/2'	—	15°

Aus den verschiedenen Beobachtungen in Gruben, die alle im Gneifsgebirge, etwa drei Meilen auseinander liegend, angestellt wurden, und wo sich nichts anderes Brennbares in der Nähe befindet, ergiebt sich, dafs die Zunahme der Erdwärme auf jede 150 Fufs einen Grad beträgt. Gienge dieses regelmäfsig so fort, so würde bei etwas über einer Million Fufs (eigentlich 1,196,250') das Eisen schmelzen, und dieses wäre, wie Hr. *v. Trebra* bemerkt, noch lange nicht bis zum Mittelpunkt der Erde.

Ohne uns mit letzterer Hypothese hier weiter zu beschäftigen, haben wir wenigstens den

deutlichen Beweis von dem Daseyn einer inneren, mächtigen Erdwärme, und somit einer Lebendigkeit, falls sich aus der weiter unten folgenden Untersuchung ergiebt, daſs Wärme, Licht und Leben genau unter einander zusammenhängen, und im Grunde einerlei Urkraft sind, die sich nur an einer Classe von Körpern anders, als an einer andern, äuſsert.

Ob nun der Grund dieser Erdwärme ein ihr eigenthümlicher, oder ob unser Planet, wie man die Hypothese vormals aufgestellt hat, ein Stück der Sonne sey, von ihr losgeschleudert, welches nun allmählig erkalte, lassen wir vor der Hand auf sich beruhen.

Wir gehen vielmehr zur Betrachtung selbst zurück, und finden, durch die Erscheinung, daſs die unterste uns bekannte Lage des Gebirges auf der ganzen Erde der Granit ist, der nach aller Analogie die Bildung aus einem flüſsigen verräth, diesem zufolge die ganze Erdkugel in der Urzeit mit Meerwasser bedeckt gewesen seyn müsse.

Die Urgebirge zeigen, wie im vorigen bereits angegeben, eine Succession, Veränderung, aber auch wohl Wiederholung der Schichten, welche offenbar beweiſst, daſs sich die Mas-

sen successive, und auf verschiedene Weise abgesetzt haben. Es bleibt nur die neue Frage: ist dieses nach der früheren sogenannten Präcipitationstheorie, als ein ruhiger Niederschlag vor sich gegangen, (gleichsam wie der Bodensatz aus einem getrübten Fluidum); oder bildeten sich die Massen der Gebirge mit einer gewissen Eigenkraft, gleichsam groſs-crystallinisch, und namentlich die Gemengtheile des Granits gleichzeitig und ineinander?

Sämmtliche neuere geistvolle Geognosten sind für diese letztere Annahme, und Hr. *Jameson* behauptet sogar in einem neuerlich bekannt gewordenen Aufsatze, daſs jene schiefen und gestürzt erscheinenden Gebirgsschichten, die die ältere Präcipitationstheorie als Folge einer gewaltigen Catastrophe als nachmals umgeworfen und emporgehoben annimmt, gleich ursprünglich diese Lage gehabt haben, und darum die zumal von *Saussure* vorgetragene Meinung nicht mehr statthaft sey. Er beruft sich dabei unter andern darauf, daſs jene scheinbar gestürzte Richtung so regelmäſsig bei allen nach derselben Gegend gehe, und neigt sich gleichfalls zu der unter uns schon früher angenommenen Ansicht, daſs die Urgebirge

Oxyde der metallischen Erde seyen, deren Schichten den Lamellen der Crystalle gleichen, und daher einen wahrhaft verschiedenen Durchgang der Blätter haben könnten. Die oftmals gleichzeitige Entstehung der Gänge werde dadurch begreiflich.

So hat denn auch *v. Humboldt* schon von Amerika aus in Briefen berichtet, daſs ihm bei Ansicht mancher Gebirge deren crystallinische Bildung auſser allem Zweifel erscheine.

Und insbesondere lehren die instruktiven Stücke des Granits vom Carlsbad (*), daſs die in ihm eingewachsenen Zwillingscrystalle von Feldspath so wie das Ineinanderschieben seiner Gemengtheile nicht anders denkbar und erklärlich werde, als wenn man deren simultane Bildung annimmt.

Wie nun die verschiedenen Gebirgslager, deren Succession, den Gebirgsarten zufolge, doch nicht geläugnet wird, durch allmähliche Ausscheidung aus dem Meere hervorgegangen, darüber fängt man jetzt, mit *Ebel*, an, andere Vorstellungen zu haben. Man erkennt

(*) Sammlung zur Kenntniſs der Gebirge von und um Carlsbad, angezeigt und erläutert von *Göthe*. Carlsbad 1807. 8.

sie nämlich, diesem zufolge(*), als oscillatorisch zusammenhängend in ihrem Ganzen, und es bestätigt sich dieses immer deutlicher durch Phänomene der späteren Zeit, namentlich der Flötzzeit, indem man gewahr wird, daſs abwechselnd das Wasser erst einen Stoff oder mehrere, sodann andere, diesen entgegengesetzte, herausfallen läſst, dann, nachdem diese abgeschieden, wiederum welche der ersteren Art, nur feiner oder etwas abgeändert, und so weiter, bis sich beide Gegensätze zuletzt als vollkommen reine Oppositionsglieder herausheben. Jenes polare Ausscheiden und Niederschlagen (Anschieſsen), einen chemischen Proceſs im Flüſsigen anzeigend, kann also auch die erste Veranlassung zu der Urgebirgsverschiedenheit, wie nachmals Flötzverschiedenheit u. s. w. gewesen seyn, da wir es selbst in den neuesten Sumpfgewässern noch gewahr werden. Wie es sich nun aber überall im Besondern damit verhalten habe, ist noch nicht, wegen Mangel hinlänglicher, in dieser Beziehung angestellter Beobachtungen, anzugeben möglich.

(*) *Ebel* über den Bau der Erde in den Alpengebirgen. Zürich 1808.

So viel nur sehen wir, daſs sich der Granit allmählich abgeändert, als schiefriger Gneiſs, Glimmerschiefer und endlich Thonschiefer ausgeschieden hat; daſs sich ihm gegenüber immer deutlicher Kalk hervorhebt, und überhaupt dieser weiterhin immer mächtiger und reichlicher, Kiesel dagegen seltener wird; daſs in der Flötzperiode der Quarz ganz als kleinkörniger Sandstein, der Schiefer als immer weicherer Thon erscheint; Kalk nunmehr, durch Schwefelsäure verändert, den Gyps bildet, und beiderlei Glied (Kieselsand und Thon einerseits, Kalk und Gyps anderseits) abwechselnd eben so hervortritt, wie, in allgemeineren Verhältnissen, in der Urzeit. Ja, die späteren Erscheinungen schlieſsen sich gleichfalls an diesen Wechsel, wie wir weiter unten finden werden.

Es fragt sich jetzt, welcher Hypothese man den meisten Beifall geben soll, wenn von der Erklärung der so merkwürdigen Erscheinung des festen Landes, so wie späterhin der abermaligen Wasserbedeckungen und Revolutionen der Erde die Rede ist. Wir unterwerfen die verschiedenen hier nicht der Critik, sondern halten uns gleich an die, welche die wahrscheinlichste seyn möchte.

Revolutionen und unbekannte Kräfte annehmen, ist jederzeit als unrecht anerkannt worden, sobald man mit einfachen Mitteln auszureichen die Hoffnung hat. Daſs daher die höchsten Gebirgsrücken der Erde durch eine Kraft, mechanisch aus dem Innern über den alten Wasserspiegel emporgehoben seyn sollten, ist nicht eher zuläſsig, als bis man Gründe hierfür in ihnen selbst etwa entdeckte. Sie können daher eben so gut dadurch als ehemalige Inseln aus dem Meere allmählig vorzuragen angefangen haben, daſs das Meerwasser abnahm, als daſs eine plutonisch-vulkanische Kraft sie hervorhob. Denn der Umstand, daſs sodann eine zweiunddreiſsigmal gröſsere Wassermenge auf Erden gewesen seyn müsse als gegenwärtig, (wenn nämlich selbst der Chimborasso von Wasser einst bedeckt gewesen wäre) ist nicht weniger schwierig, als der Gedanke an eine solche Kraft, die alle diese Berge so regelmäſsig erhoben haben sollte; man hat nur manchmal das erstere ungeheuer gefunden, weil man sich mehr dabei zu denken wuſste, als beim andern, und die Frage, wohin dieses Wasser alles gekommen, nicht gleich lösen konnte. Letzterer Frage kann man sich

aber überhaupt nicht entziehen, da es unbezweifelt ist, dafs wenigstens nachmals eine unermefsliche Menge desselben geschwunden ist.

Man hat daher, zur Entscheidung jenes späteren Umstandes, das Einsinken eines grofsen Festlandes oder einer Insel, der sogenannten alten Atlantis, anzunehmen gesucht, in Folge von welchem das Meer, welches unsere gegenwärtigen Welttheile bedeckte, abgeflossen sey, und nun diefs, als ehemaligen Meeresboden, ins Trockene gesetzt habe.

Wie früh oder spät eine solche Revolution eingetreten sey, wird wiederum auszumitteln schwierig. Bestätigt es sich, dafs Ur-, Übergangs-, Flötz- und aufgeschwemmte Gebirge, ihrer Formationsnatur nach, nur eine und dieselbe Reihe bilden, so ist eine solche Annahme des Einsturzes zur Erklärung der früheren Gebirgsbildungen wieder nicht statthaft, und kann wenigstens nicht eher zugelassen werden, als bis wir in den petrefactischen Resten eine reiche Welt von Landthieren erscheinen sehen.

Das Hervortreten der organischen Welt, der Pflanzen, der Thiere und der Muscheln, bleibt in die folgenden Abschnitte verwiesen,

und wir berühren es hier noch nicht weiter, um keine Störung im Gang der Betrachtung zu veranlassen. Es bleibt blofs zunächst zu bemerken, dafs, wenn man in den sämmtlichen Urgebirgen (jene schiefe, scheinbar gestürzte Richtung ausgenommen), eine gewisse Gleichmäfsigkeit, Geradheit und Ruhe gewahr wird, kurz eine Bildungsart, die auf mehr oder minder ruhigen Zustand der Gewässer deutet, nun, mit dem Eintritt der Flötzperiode plötzlich eine gewaltige Unruhe, ein Kampf und Stürmen wahrgenommen wird, das den Hinzutritt einer anderen Thätigkeit anzeigt.

Man findet die Spuren und Documente solcher Unruhe zuerst an der Bildungsart der Schichten. Wellenförmiges, Ungleiches, Abgebrochenes, Umgeworfenes an ganzen Lagern und Gebirgsstrecken; zerstörende Wirkung, Auflösung und Wiedervereinigung, und damit das Entstehen so mancher ältesten Nagelfluh, so wie der mehr chemischen Auflösung und Wiederbildung. Auch das Erscheinen des Gypses deutet auf einen neu hereintretenden chemischen Stoff, und dieses alles erklärt sich vielleicht vollständig aus dem nun plötzlichen Erscheinen der Vulkane.

Man hat zwar keine klaren, unwidersprechlichen Documente von dem ersten Hervortreten feuerspeyender Berge und Erdbeben mit dem Herannahen der Übergangs und Flötzzeit, aber doch sehr wahrscheinliche Zeichen davon. Daſs der Heerd der Vulkane unter dem Granit liege, und diesen und verwandte Gebirgsarten emporhebe, ist aus neuen Thatsachen bekannt; daſs die Nähe des Meeres sie errege, gleichfalls auſser Zweifel. Wenn man nun an dem ruhigen Absetzungszustande der Urgebirge keine Spur entdecken kann, daſs hier schon vulkanisches Feuer thätig gewesen; anderseits erwägt, daſs wenn anders der Grund der folgenden Sturmperiode in einem natürlichen Phänomen der Erde gesucht werden soll, kein anderes als dieses übrig bleibt: daſs das Entstehen der Schwefelsäure, als den Gyps erzeugend, aus vulkanischer Wirkung sehr erklärlich wird, daſs man in so mancher Zwischenbildung so gut ein Produkt einer Vulkanerhebung unter dem Meere gewahren kann; daſs diese mechanisch-physikalische Erschütterung so sehr bequem hinreicht, so manche andere gleichzeitige Ereignisse, Trümmer- und Gebirgsrisse, gewaltsames Bewegen und Ab-

spülen, Wiederauflösen und Umwandeln der alten Masse, und damit Bedingen der Möglichkeit einer organische Wesen schaffenden Thätigkeit zu erklären; so hat man alle Ursache, in diesem Eintreten des Vulkanismus, den Grund der nachfolgenden Erscheinungen zu suchen.

Den Bemerkungen des Hrn. Dr. *H. C. Escher* in Zürich zufolge (*), sind die Längenthäler der Gebirge der Schweitz aus einer weit früheren Entstehungsperiode als die Querthäler, und vielleicht der Ursache nach ganz verschieden. »Im Genfersee und Bodensee« sagt er, »sind jetzt noch Tiefen in dem grofsen Längenthal vorhanden, welche nahe bis an die Meeresfläche herabreichen. In diesem 70 Stunden langen und 18 Stunden breiten Thale ist eine Sandsteinformation gröfstentheils horizontal abgelagert, von deren Gebirgsrücken viele bis über 3000 Fufs Höhe über die Meeres-

(*) Bemerkungen über die in G. A. mitgetheilten Ideen eines Edinburger Gelehrten, und der Herren *Pictet* und *Deluc* d. jüngeren, über die Art, wie die Thäler gebildet worden sind, in *Gilberts* Annalen 1816. VI Stück. Auch in der Alpina sind ähnliche schätzbare Beobachtungen desselben Naturforschers enthalten.

fläche ansteigen; und in der Nähe der nordwestlichen Alpenkalksteinkette steht die mächtige Nagelfluhformation mit allgemein südlich gesenkten Schichten an, welche einzelne Kuppen zu einer Höhe von mehr als 6000 Fuſs erhebt. Diese ungeheueren Ablagerungen von Sand und Geschieben beweisen ganz offenbar, daſs einst irgendwo sehr ausgedehnte Gebirge vorhanden waren, die in einer weit früheren Epoche zerstört wurden.«

»Die Durchbrüche,« sagt derselbe an einer andern Stelle, »die unsere jetzigen Querthäler bilden, scheinen vom gewaltsamen Abflusse der Gewässer herzurühren, die ursprünglich unsere höchsten Längenthäler ausfüllten, und durch diesen Abfluſs selbst auf einmal, gleichzeitig, entstanden zu seyn u. s. w.«

Er behauptet daher, die eine Classe Thäler, die Längsthäler, seye durch Schichtensenkung, die andere, die der Querthäler, durch Reissung entstanden; ein gleiches, theils plutonisches, oder gar (nach *Jameson*) ursprüngliches Bilden von Thälern einerseits, von Reiſsen und nachmaligen Auswaschen durch abflieſsendes Stromwasser anderseits, gewahrt man nun überall, und es bestätigt sich beim fortgesetzten

Betrachten immer weiter, daſs mechanische mit chemischen Actionen jetzt mehr die Herrschaft gewonnen haben.

Nichts desto weniger geht aber jene, innerlich bildende, im Schooſse der Erde wirksame Kraft, die von uns organisch genannt worden ist, keinesweges verloren. Sie zeigt sich im Gegentheil nunmehr freier, ist nicht bloſs an die Bildung der Gebirgsmasse gebunden, sondern wirkt nun theils reducirend, als Metall bildend, theils producirend, als organische Wesen erzeugend.

Man nimmt die Entstehung der Metalle mit der der organischen Wesen als ziemlich gleichzeitig, oder nur kurz vor ihr an, und der Gneiſs zeigt sich als das erste, hieran reiche Urgebirge. Über ihre besondere Bildungsweise, so wie das Gesetz der Epochen und Vertheilung ist man noch lange nicht im Reinen, nur so viel erscheint als gewiſs, daſs entweder das Gestein selbst, wenn es durch und durch metallhaltig ist, in seinem eigenen Gehalte eine Abänderung (oder Verlust eines Gemengtheiles) erleidet, oder aber, daſs die Metalle, gleich einem Harz, was in den Ritzen eines Fichtenstammes ausschwitzt, in den Ris-

sen, Spalten und Löchern, kurz Gängen und Lagern angetroffen wird, wo es wie eine Reduction aus Oxyd, wie eine Ausscheidung aus der Gebirgsmasse, hervortritt. Die Bedingung zur mehr oder minder reinen Darstellung der Erznatur muſs wahrscheinlich von äuſserlichen Umständen abgehangen haben; denn man findet das Metall entweder rein, regulinisch, ja manches nur so, und verlarvt; oder aber bei manchen Arten theils gediegen, theils mit Schwefel zu sogenanntem Erz verbunden, theils mit andern Metallen gemischt, theils mit Sauerstoff ganz als Oxyd dastehend. Ja die weicheren, gleichsam schwächeren Metalle sind gar nicht rein von der Natur dargestellt worden, sondern die Kunst muſs dem mangelnden Naturfeuer nachhelfen, und durch Ausschmelzen, Glühen und Abscheiden den Regulus erst gewinnen.

Der Grund der Metallbildung liegt aber unbezweifelt in der lebendigen Kraft der Erde. Sie, die wir physikalisch bereits als Wärme kennen, kann allein eine solche Produktion bis zur Vollkommenheit zu Stande bringen, welche einem späteren, mehr offen liegenden, oder gar zerfallenden und verwitternden Ge-

steine nicht mehr gelingt, und dieses vielmehr umgekehrt, zur Verwandlung nach oben, in Organisches, bildsam macht. Die Kraft der Erde, welche das in Oxyd (Gestein) gebildete in ihrem Inneren nach sich zieht, *reducirt* es, und giebt ihm seine ursprüngliche Einfachheit wieder, es wird Metall; dieselbe Kraft, entweichend nach oben und aufsen, ihr Gestein zerfällend und verwitternd, verbindet sich mit der Sonnenwirkung, von oben herab kommend, und es entstehen nun, *producirend*, Pflanzen oder Thiere.

Die organische Kraft der Erde hat mit dem Eintreten der Flötzperiode mit ihrem Gebirgsbildungsprocefs sichtlich nachgelassen, vielleicht gar, dafs der gewaltsame Feuerausbruch nun entstehender Vulkane ihre im Mineralischen so stetige Wirksamkeit unterbrach und durch Entladung schwächte, und somit der von aufsen hereinwirkenden, zunächst von der Sonne kommenden Kraft nicht mehr den genugsamen Widerstand entgegen setzen konnte. Die Gebirgsschichten werden nun immer schwächer, zersprengbarer, ja weicher, auf ganz harte folgen mehr halbharte Steinarten. Sie zeigen sich deutlicher wie chemische Be-

schläge und Niederschläge, wechseln sichtlicher als Sandstein- und Kalkreihe, oder Gyps und Thonschicht, und indem sie selbst leichter verwitterbar, zum Zerfallen geneigt werden, scheint ihre, ihnen noch beiwohnende Kraft zum Theil zu entweichen, und zumal im flüſsigen, im Meere selbst (als worin sich sämmtliche noch enthalten befanden) als organisches Wesen sich zu gestalten.

Die Möglichkeit der Entstehung einer organischen Schöpfung, welche uns in dem nachfolgenden Capitel insbesondere beschäftigen wird, läſst sich sogleich begreifen, wenn man eine, oder alle die Bedingungen giebt, unter welchen sie seyn kann. Ich glaube eine höchst wesentliche in dieser, bisher so ganz verkannten Erdkraft zu finden, und aus den mannichfachen Beweisen ihrer Existenz, so wie aus den Fällen, wo sie noch in ihrer Wirksamkeit wahrzunehmen ist, manches erläutern zu können. Denn eben weil sie an vielen Orten erschöpft, oder nicht mehr wahrnehmbar vorhanden ist, ist die Meinung entstanden, als seye dergleichen nirgends mehr da, und ein Begreifen der Thier- und Pflanzenschöpfung für noch lange Zeit unmöglich.

Da die Classe der Übergangsgebirge von neueren Geologen mit Recht anfängt aufgehoben zu werden, und man in ihr nur einen unmerklichen Übergang von der Urgebirgs- in die Flötzreihe gewahr wird, so giebt es keinen Anstofs, wenn man in einigen, zu jener Übergangszeit gerechneten Gebirgsarten schon Reste organischer Wesen antrifft. Sie erscheinen aber deutlicher, und in zahl- und nahmenloser Menge mit den Schichten der eigentlichen Flötzbildung, und lassen sich, für das Allgemeine, anfangs auf zwei Classen zurückbringen, nämlich Corallen- und Muschelpetrefacte für das Thierreich, und Steinkohlen als Überbleibsel des Pflanzenreichs.

Hier treten nun einige Schwierigkeiten ein, die zumal der Naturforscher, der sich mit der Natur der organischen Körper beschäftigt, dem Geologen in den Weg legt, und welche man nicht eher wird heben können, als bis man, als Geognost, darauf gehörige Rücksicht genommen hat. Es werden nämlich, in Folge der beobachteten Succession, manche Flötzschichten zu älterer, manche zu neuerer Zeit gerechnet, die man durch nachmalig wieder angestiegenes Wasser, als sich über jene her-

legend, gebildet erklärt, und die Untersuchungen der letzteren Jahre haben bereits gelehrt, daſs man in solchen Annahmen noch manches wird abändern müssen. Wir bemerken hierzu noch, daſs, da alle Pflanzenbildung durchaus nur im freien Lande, d. h. nicht unter dem Meer, sondern auf dem Trocknen (jedoch reichlich befeuchteten), entweder einem Continent oder Inselland, oder aber wenigstens in einem flachen Sumpf vor sich gehen kann, d. h. nur da, wo das Vegetabil bald in die Luft herausragen kann, überall, wo vegetabilische Schöpfung angetroffen wird, auch mehr oder minder freies Land angenommen werden muſs, mit der Zuläſsigkeit jedoch, daſs auch Ufer und flache Seen oder Sümpfe diese Stelle vertreten können, welches im Gegentheil sehr vielfach der Fall wird gewesen seyn; denn die Rohr-, Schilf- und Palmenarten gedeihen noch gegenwärtig an solchen Plätzen am liebsten und reichlichsten, und zeigen, daſs dieses der ihrer Natur angemessenste Wohnort sey. Finden wir daher Steinkohlenlager und ähnliche irgend einer solchen Art, so müssen wir hier gleich schon eine Beschaffenheit des Continen-

tes voraussetzen, die mit dieser Schöpfung übereinstimmte; und sehen wir, daſs sich über solche Vegetationen anderes Gebirg, als Wassererzeugniſs wieder herlegt, so müssen wir ein solches Überschwanken und Überschwemmen entweder so oft annehmen als sich dergleichen Schichten irgendwo antreffen lassen, oder aber eine andere Erklärungsart suchen.

Man hat aber die Steinkohlenlager vorzüglich in den muldenförmigen Vertiefungen des alten ehemaligen Hochlandes, oder auch da angetroffen, wo sich (mantelförmig, wie man es nennt) gleichsam ein Meer-Gestade um eine ehemalige Insel herum legt.

Hier wird dann die Annahme, daſs bereits die jetzigen höchsten Gebirgsrücken frei waren, schon Vegetation und Animalisation erzeugten, und nun periodenweise durch wieder ansteigende Fluthen jene Vegetationen mit Sandstein- nnd Schieferthonerzeugung wieder bedeckten, nicht unbequem erscheinen, zumal wenn man in Anschlag bringt, daſs in der Vorzeit alles in gröſserem Style, und gewaltiger vor sich gieng, und also weit gröſsere Ebben und Fluthen des (damals weit mächtigern)

Meeres statt gefunden haben müssen. — Noch jetzt finden sich auf dem, vielleicht am spätesten erst frei gewordenen Lande solche sumpfige Muldenvertiefungen, welche eine Vegetation gerade so, wie die der jetzigen Steinkohlen darstellen. Die Beschreibungen von Surinam, von Madagaskar, von Ostindien u. a. sind voll von dergleichen Gemälden von Sümpfen, wie denn z. B. beim Gebirge Gurrac-poor im Distrikt Lucknow in Bengalen (da wo Hindostan von Tibet und Nepaul sich scheidet) ein Sumpf Namens Bucra-Jeel ist, der in der trocknen Zeit von drei englischen Meilen Umfang, in der Regenzeit aber von dreifsig ist, und aufser den Pflanzen noch von wilden Elephanten, Nashörnern, Leoparden, Tigern, wilden Büffelochsen, Hirschen und Geflügel wimmelt (*), und ein recht deutliches Bild einer solchen Urnatur giebt.

Nimmt man nun an, dafs sich da, wo dergleichen flach lagen, Fluthen des Meeres periodisch darüber begeben; oder aber, dafs in vie-

(*) Aus den englischen Nachrichten über die indischen Jagden u. s. w. Der berühmte Reisende Hr. *Aubert du Petit Thouars* hat mir eine Beschreibung der Sümpfe auf Madagaskar gemacht, die jener nicht unähnlich ist.

len Fällen auch nur die allmähliche Bedeckung mit Schlamm durch Regen, in den groſsen Regenzeiten, (die in dem ehemaligen tropischen Clima gewiſs statt hatten) von den benachbarten Höhen herabgeführt, solche Steinkohlenschichten erzeugen konnten; oder aber in noch anderen der anfliegende Sand, wie bei den Dünen, eine Verschüttung erzeugte, so wird manche Erklärung noch einfacher, und man hat nur abzuwarten, in wie weit jeder die Stätten wirklich untersuchende Geognost die eine oder andere Ursache begründet finden wird.

Die animalische Schöpfung hat dagegen im Meere begonnen, und für alle Thiere, ohne Ausnahme, ursprünglich statt gehabt. Das nachfolgende Capitel setzt diesen Gegenstand weiter auseinander, so wie die fortgesetzte weitere Entwickelung der Thierwelt, welche nachmals auch durch Luft und freies Land mit bedingt wurde. Wir erklären uns aber vor der Hand schon, warum in der Vorzeit, wenn noch fast alles Meer, kein Landthier zum Vorschein kommen konnte, und werden überdieſs sehr angenehm durch die Beobachtung überrascht, daſs die alten Seegeschöpf-

reste sämmtlich aus denen, auch noch jetzt der See angehörigen, untersten Classen sind, gerade so lebend und sich ansiedelnd, wie in unserer Zeit in heifsen Ländern.

Die ältesten Thierreste sind aus der Classe der Zoophyten, Seewürmer, Mollusken und Strahlthiere; die ältesten Pflanzenreste aus den Familien der Farrenkräuter, Gräser, Schilfe und Palmen. Ein Factum, welches um so kostbarer ist, als es gar sehr auf die Gesetze der allmähligen Abänderung der Schöpfung leitet.

Fahren wir nunmehr, indem wir jederzeit die organischen Überreste mit in die geognostischen Betrachtungen hineinziehen, fort, die allmählige Ausbildung des Erdballes bis auf unsere Zeiten zu beobachten, so ergiebt sich, dafs mit jeder neuen Erzeugung einer Gebirgslage das Wasser abnimmt, und im Ganzen die späteren Schichten immer tiefer sich an die älteren anlehnen. Es endigt dieses damit, dafs sich zuletzt das Meer, wie es scheint, plötzlich in seine heutigen Gränzen zurückzog, und nun wahrscheinlich eine ganze Veränderung des Zustandes bewirkt war; dafs aber sodann, weit und lange nachher, dieses Meer, auf eine noch unbekannte Weise, abermals

hereingebrochen sey, alles Festland bis auf eine gewisse Höhe bedeckt, zahllose Geschlechter und Schöpfungen zerstört habe, daſs es sodann abermals in seine heutigen Gränzen zurückgekehrt sey, und daſs vermuthlich dann und damals erst, jene plötzliche Veränderung des Clima entstanden sey, welche so vielen untergegangenen Geschöpfen nicht mehr erlaubte, in einer mehr nordisch gewordenen Gegend zu verbleiben.

Um daher nicht die so durcheinander geworfene, durch so viele speciale Darstellungen verwickelte, in so manche einseitige Hypothesen ausgesponnene historische Darstellung, noch mehr zu verwirren, halten wir uns hier an die zwei, beinahe ganz bestätigten und ausgemachten Ereignisse, 1) den Zustand: daſs allmählig das feste Land frei wurde, aber mit bleibender südlicher Vegetation, Animalisation und Clima; und 2) das ungeheuere: daſs diese Länder das Opfer einer gewaltsamen über alles hereinbrechenden Fluth wurden; einer Fluth, welche Gebirgsschichten und belebte Schöpfung fast völlig zerstörte, von vielen vielleicht nur einige Individuen zurücklieſs, dem warmen,

schönen Clima den Untergang brachte, und nun, beim abermaligen Rücktritt in seine Gränzen dem heutigen Zustand bloſs gab, Länder, die nun von den, aus dieser plötzlichen Sündfluth übergebliebenen Geschöpfen allmählig wieder bevölkert wurden, und seitdem, mit geringer Veränderung, den Zustand so gelassen haben, wie er sich gegenwärtig befindet. Diese letzte zerstörende Fluth kann, allen Documenten nach, nicht über 5 — 6000 Jahr unserer jetzigen Zeitrechnung hinaus reichen; und mit ihr stimmen wunderbar überraschend die Sagen fast aller Völker der Erde überein; es ist erst seit dieser Periode, daſs die Menschen, welche schon in der vorhergehenden geschaffen waren, die Erde wieder bevölkerten, und erst seit dieser Zeit, daſs sie Staaten gebildet, Denkmäler aufgerichtet, und geschichtliche Documente hinterlassen haben.

Dieses alles ist Resultat mühsamster, reifer und vielfältiger Prüfungen und Untersuchungen; und nichts davon willkührliche, auf keine Facta gegründete Hypothese; wir wollen im Nachfolgenden diese Bruchstücke aus einer Urgeschichte noch etwas genauer betrachten.

Erster früherer Zustand.

Allmähliges Freiwerden des festen Landes mit noch tropischem Clima.

Daſs sich ein Clima, oder überhaupt eine Temperatur auf der ganzen Erde vormals befunden habe, welche mit ihrer Milde und Herrlichkeit bis vielleicht an die Pole reichte, wird daraus erweislich, daſs sich eben solche Steinkohlenlager mit indischen Palm-, Schilf- und Farrenkräuterresten, wie in China und anderwärts, auch im hohen Norden, ja selbst in Island und Grönland finden.

Dieses Factum, verbunden mit dem gleichen fossilen Vorkommen tropischer Muscheln und Corallenriffe ist es aber nicht allein, was diese Überzeugung giebt. Auch die noch lebendig vorhandenen Gewächse sind Zeugen einer vormalig mächtigeren Schöpfungskraft, wie sie jetzt in gleicher geographischer Breite nicht mehr zu erschaffen möglich seyn würden. Denn wir werden sehen, daſs unsere Wälder, viele unserer wilden Bäume, ja Kräuter und andere Vegetation selbst nur Überbleibsel jenes üppigen Reichthums der Vorzeit sind, und daſs da, wo vormals Tannen, Eichen, ja Palmen empor-

sprossen konnten, jetzt nur höchstens Gras und Moose und Flechten zur Erscheinung kommen. Auch das Thierreich würde uns dieses offenbar beweisen, wäre nicht die Wanderungsfähigkeit dieser Classe von organischen Wesen ein Mittel für sie geworden, sich ihrem alten Wohnort allmählig zu entziehen; allein, ohne hier es weiter auszuführen, verweisen wir einstweilen immer auf die nachmals angezeigten Fälle, aus welchen gleichfalls hervorgeht, dafs die Erde in der Abnahme und Erkältung begriffen ist, und nicht mehr jene Macht äufsert, welche vormals hinreichte, auch der animalischen Tropenschöpfung hinlängliche Nahrung und Gedeihen an Ort und Stelle zu verschaffen. Selbst die Mineralien, als innere Erzeugnisse deuten auf einen gleichen Zustand hin, und das edle Gold und Silber, was Norwegen, Sachsen und Ungarn liefern, gehört auch einer Schöpfungsperiode zu, wie sie gegenwärtig nur in Mexiko, Peru und Ostindien noch rege seyn mag.

Wir können nicht bestimmen, wie viel von dieser gröfseren Wärme dem Erdball selbst, wie viel der Sonne zuzuschreiben gewesen sey, denn wir wissen ja jetzt noch nicht einmal, ob die Witterung unserer Atmosphäre von oben

herab, oder ob sie als Produkt eines Erdprocesses, von unten herauf, zur Entstehung kommt. Je mehr man anfängt, letzteres zu vermuthen, und mit Gründen zu belegen, desto mehr mufs man sich auch neigen, jenes vormalige heifsere, üppigere Clima dem anderen Zustande des Planeten selbst zuzuschreiben, und keine Veränderung der Pole, kein allmähliges Fortrücken und Verändern der Ecliptik, ist nöthig, um die Verminderung der Hitze des Clima zu erklären, blofs die Annahme, dafs die Erde vormals fähiger zu warmen, heifsen Jahren war als jetzt.

Sehen wir nun in dem Verfolgen der Steinkohlenlager an den Gebirgen, wie mehrere theils aus offenbaren Sumpfvegetationen entstanden sind, andere sich aus Ufergebüschen, um eine Küste oder Insel befindlich, gebildet haben; jüngere immer niedriger vorkommen, und so weiter; so ist mit solchen Erscheinungen das Daseyn trocknen freien Landes, und somit die Erzeugung des Süfswassers schon an sich gegeben, und die Folgen, die dieses haben mufste, sind da.

Mit der Entstehung einer Pflanzenwelt kann man gleichzeitig die einer Thierwelt

wohl voraussetzen, wir gehen noch weiter, und haben alle Ursachen zu behaupten, daſs die Thierwelt **noch früher** als die Pflanzenwelt vorhanden gewesen sey. Es bleibt zunächst bemerkenswerth, daſs wenn man annehmen darf, daſs die Thierschöpfung eine Zeit hindurch immer fortgieng, die anfänglich gleich einfachen Infusorien entstandenen Thiere — wenn schon mächtig gröſser als unsere kleinen durch ein enges Experiment entwickelten, — doch theils durch Absterben, Wiedererzeugen und Weiterbilden ihrer Gestalt Veränderungen erlitten haben dürften, vor allem ihre Menge so zugenommen haben müsse, daſs mit der fortgehenden Abnahme des Wassers und Zunahme des Festlandes sehr nahe der Gedanke liegt, daſs sich eine Anzahl davon, wenigstens an die damaligen Ufer, und bald auch auf das neue Land selbst begeben haben könne.

Wir finden zwar in den ältesten Petrefacten nur Muscheln, Corallen und dergleichen, allein dieses beweiſst nicht, daſs nicht schon höhere Thiere könnten vorhanden gewesen seyn. Muschelthiere, welche absterben, lassen ihre harten Schalen sogleich zu Boden fallen,

der Schlamm hüllt sie ein, und ihre groſse Zahl macht sie leicht bemerklich. Gröſsere Seegeschöpfe dagegen faulen mehr an der Oberfläche, oder dienen anderen zur Nahrung, von ihnen können Reste nicht wohl anders auf die Nachwelt kommen, als wenn sie an die Gestade, an Klippen oder gesicherte Stellen geworfen wurden, wo sie eine gleichfalls einhüllende Masse vor der lebendigen Zerstörung bewahrte. Deſshalb finden wir so selten Wallfischknochen, Seehundsreste, Haifischtheile und mehr dergleichen, und doch nur, wie z. B. jene an den Pyrenäen, nur da, wo eine alte Küste wird gewesen seyn.

Es zeigen sich dagegen Fische; mannigfache, oft prachtvoll colossale Amphibien und Krebse nebst andern ihnen verwandten Geschöpfen, häufig in den vom rücktretenden Meere zurückgebliebenen Landseen und Sümpfen der Vorwelt, deren Dahinkommen man theils eben aus einem Zurückbleiben in dem Wasser, oder aber Hineinkriechen in einen solchen Landsee, wie er sich nachmals erst ausgebildet haben kann, erklären kann. Erwägen wir dabei, daſs anfangs noch immer beinahe alles See war, mancher zurück-

gebliebene allmählig seinen Damm durchbrach, das tiefere Land überschwemmte, oder als Urstrom sich ein Bett und einen Weg bahnte, ja daſs das anfängliche Festland, da wo es nicht schroffe Klippe war, überhaupt wohl zuerst und eine lange Zeit noch als nasser Schlamm und Sumpf existirte, so wird durch solche Betrachtung abermals eine leichte Vegetationsentwickelung, wie eine allmählige Angewöhnung der Seethiere an das Trockene begreiflich.

Jedes nahrungsreiche Menstruum, selbst jedes in ein Glas aufgefaſste Wasser eines Teiches, welche kleine Wasserthierchen ernährt, nimmt allmählig an seinem nährenden Gehalte ab, und die in ihm befindlichen Geschöpfe sterben dann und fallen zu Boden. Jedes rückgebliebene, nicht mehr unmittelbar mit dem Ocean zusammenhängende Binnenmeer muſste daher allmählig auch seinen Meerwassergehalt (nicht Salzgehalt, da das Salz erst aus zersetztem Meerwasser entsteht) verlieren, und zu Süſswasser werden, es läſst sich daher wieder begreifen, wie in diesen Sammelplätzen verlassener Seegeschöpfe diese letzteren allmählig Abänderungen ihrer Lebensart und ihres

Baues haben erleiden können, die sie ihrer gegenwärtigen Natur immer näher brachten. Heifses Clima, weit häufiger Regen und Überflufs von Nahrungsmitteln aller Art begünstigten übrigens ihre Existenz, und so finden wir grofse, colossale Monitor, Gavials und Crocodille, die in diesen Landseen lebten; Haifischzähne, deren Gröfse die Thiere selbst an siebenzig Fufs lang schätzen lassen, und Spuren von Krabben und Krebsen, wie man sie jetzt nur noch aus Indien zu uns bringt.

Es folgen nun allmählig immer deutlichere Spuren von Landthieren, ja Säugthieren und Vögeln. Unter diesen sind wiederum die Raubthiere die älteren, und die pflanzenfressenden kommen zuletzt. Geht man bis auf den letzten Zeitpunkt vor jener grofsen Fluth, die der Erde und ihren Bewohnern ihre letzte, andere Gestalt gab, so findet man unser Europa, Nordasien und Amerika mit Elephanten, Nashörnern, Büffeln und anderen jetzt südländischen Thieren besetzt, findet einen noch gröfseren Reichthum an gänzlich untergangenen, und bemerkt auch in den Überbleibseln der Vegetation einen südlichen Reich-

thum, wie er sich gegenwärtig nicht mehr zeigt. So viel aber scheint gewiſs: es waren nun schon alle Classen und vielleicht Gattungen von Thieren geschaffen, vielleicht gar schon alle Gattungen von Pflanzen; und als unser gegenwärtiges Festland nun zum letztenmale wieder von der Meeresbedeckung frei wurde, und sein gegenwärtiges Clima erhielt, breitete sich nur, was überblieb, von neuem wieder aus, besetzte die ihm angenehmen Länder, und die Geschichte der Schöpfung geht von da an mehr in eine der bloſsen geographischen Verbreitung über.

Zweiter Zustand.

Sündfluth und Gestaltung unserer jetzigen Welt.

Cuvier, *Deluc* und *Dolomieu* nehmen an, daſs vor etwa 5 — 6000 Jahren der Erdball eine Revolution erlitten habe, bei welcher die Länder, welche vormals die Menschen und die bekanntesten Thiere bewohnten, eingesunken und verschwunden sind; daſs sie im Gegentheil ins Trockene gesetzt habe den Grund des letzten Meeres, und daraus die

heut zu Tage bewohnten Länder gebildet; daſs es erst seit dieser Revolution ist, daſs die kleine Anzahl von Individuen, die sie schonte, sich auf den neu ins Trockne gesetzten Ländern ausgebreitet haben, und daſs erst von dieser Epoche die Geschichte des Menschengeschlechtes beginnen kann (*).

Es ist, wenn schon nicht unwahrscheinlich, doch bedenklich, ein solches Einstürzen einer alten Atlantis, als einer ehemaligen, uns nunmehr unbekannten und verlorenen bewohnten Vorwelt anzunehmen, wenn gleich etwas der Art in einem engeren Bezirk, nämlich dem Nordwesten von Europa, manche Beweise für sich enthält. Es würde sogar die Wiederbevölkerung der Erde von jener Gegend des nunmehrigen atlantischen Oceans aus, nach Amerika so gut als nach der alten Welt erklärlich machen, auch der Zustand der Insulaner der Südsee, in dem man so manche Spur einer nun verfallenen Cultur gewahr werden will, die auf einen vormals höheren, aus civilisirten Zusammenhang begreiflichen, hindeutet, erklärlicher werden lassen; — wenn nicht

(*) *Cuvier* am ang. Ort. S. 110.

dieses Alles, so sehr es dereinst zu unserer angenehmen Überraschung wird aufgeklärt werden, hier noch viel zu viel auf Hypothese beruhte. Denn wir haben oben absichtlich erwähnt, daſs, in so fern Hypothese, d. h. Voraussetzung überhaupt, auch unentbehrlich bleibt, um den ersten Gedanken zur Untersuchung zu fassen, doch solche Hypothese durchaus nicht eher ausgesprochen und gelehrt werden kann, als bis sie durch reale, mit Belegen beigebrachte Unterlage wissenschaftliche Festigkeit erhält. Ihrem problematischen Werthe unbeschadet, möge jede dergleichen als ein leuchtender Strahl des schöpferischen Geistes aufbewahrt liegen, bis aus dem bloſsen Leuchten eine wahre Erleuchtung hervorgeht.

Wir halten uns daher für jetzt nur an das nähere Factum, daſs unser jetziges Continent, auſser vielleicht vielen früheren, doch zuletzt einmal das unbezweifelte Opfer einer groſsen aber vorübergehenden Fluth geworden sey, welche den gröſsten Theil aller die Oberfläche derselben bewohnenden Wesen wieder vernichtete. Diese Sündfluth, — denn es ist dieselbe, von welcher die heilige Schrift uns erzählt — ist eingetreten, als die Thier- und

Pflanzenschöpfung schon vorhanden war, ja das Menschengeschlecht selbst hatte bereits existirt, und sie wird durch die Traditionen und Sagen aller nur etwas civilisirten Völker ohne Ausnahme verkündet(*) bis zu den höchsten Bergen, sagen die heiligen Bücher, stieg jene Fluth an, liefs nur die Spitzen frei, aber bedeckte die niedrigen und das Flachland, und als das Gewässer wieder abgelaufen war, stellte sich unser jetziger Zustand allmählig ein.

Die oben mitgetheilte Untersuchung der Schichten um Paris und Süd-England lassen über eine nochmalige Wasserbedeckung des schon bewohnt gewesenen Festlandes keinen Zweifel übrig, eben so bestätigen es die Beobachtungen gleicher Art in anderen Ländern. Wenn daher auch die Veranlassung hierzu selbst als unbekannt noch im Gebiete der Hypothesen gesucht werden mufs, so bleibt doch immer die Thatsache; eine plötzliche Fluth brach herein und bedeckte alle bewohnt gewesenen Länder.

(*) Vergl. *Kannegieser* Alterthumswissenschaft S. 9. und *Schuberts* Geognosie S. 22 u. f. wo diese Sagen angeführt werden.

Die Folgen eines solchen furchtbaren Ereignisses mögen wohl sehr mannigfaltiger Art gewesen seyn, und wir halten uns an sie, da wir die Ursache nicht eben so gut sehen können.

Es entstand erstlich, entweder vorangehend, oder unmittelbar darauf, eine Abänderung, ja Vernichtung des schönen Clima's. Daſs jetzt sich nicht mehr da erhält, was vordem da lebte, weder in gleicher Menge, noch gleicher Art, ist wohl für die Abnahme Beweises genug, wenn auch jenes Factum der im Eise bewahrten primigenischen Thiere dieſs nicht schon als einzelner Fall belegte.

Zweitens aber traten, mit dem Ablaufe des so hoch angestiegenen Gewässers, die gewöhnlichen mechanischen Veränderungen der Erdoberfläche ein, welche so oft beschrieben, und so genau vor allen andern bemerkt, wir oben auch angegeben haben. Mit dem Abfluſs des Meeres von Nordasien und Nordeuropa blieb der einfache Meeresboden zurück, und seine Spuren zeigen sich im ersteren Welttheile zum Theil noch als salzreiche Steppen.

Nach den, zumal von *Steffens* (in d. geologischen Aufsätzen) bekannt gemachten Beschrei-

bungen riſs auch wahrscheinlich der sich nach Westen verlaufende Ocean die Länderoberfläche zwischen Skandinavien und Norddeutschland weg, (so wie die Striche zwischen Britannien und Frankreich) und wir gewahren jetzt Ost- und Nordsee nebst dem Canal an der Stelle, wo vielleicht einst kann zusammenhängendes Festland gewesen seyn. Sand und Mergellager bedecken jetzt noch jene Kreide, und sind die freigewordenen Oberlagen der genannten Länder; die Versteinerungen der untersten Schicht, eben der Kreide, zeigen sich überein an allen ihr zugehörigen Punkten. Auch Urgebirgstrümmer und Geschiebe entdeckte man, z. B. in Mecklenburg, theils von den Gebirgen des südlicheren Deutschlands, theils von denen der skandinavischen Halbinsel gekommen, und der vormalige Zusammenhang beider Länder (ja vielleicht Urvölker) wird dadurch zur Gewiſsheit.

Konnte aber eine solche zerreiſsende Fluth so vieles zerstören im Norden von Europa, so möchte, sollen wir anders auf die gleichen Sagen der Völker des südlichen Asiens und ihrer Nachbarn Glauben legen, auch bei derselben Vorhandenseyn auf dem übrigen Conti-

nente der alten Welt eine gleiche Wirkung erfolgen. Das wunderbar auffallende Zusammenhängen der Seen vom atlantischen Ocean aus bis gegen Sibirien, deutet sehr bestimmt auf einen ähnlichen Abfluſs der Gewässer nach dem Mitteltheile des Erdballes hin, und wir glauben zu erblicken, wie es rückziehend nächst jenen sibirischen auch das caspische, dann das schwarze, endlich das Mittelmeer übrig stehen gelassen hat, so wie vielleicht das Binnenmeer von Afrika, dessen Existenz neuerdings wahrscheinlich geworden ist (*).

Mit jenen rückgebliebenen Gewässern haben sich die späteren und noch gegenwärtigen Ströme gebildet. Sie waschen noch fortwährend ihr Fluſsbett in die Tiefe aus, verfolgen theils noch das, durch alte Urthäler ihnen vorgezeichnete und gebildete, theils aber gab ihnen der weiche Schlamm, die Zerklüftung einzelner Schichten, einen leichten Weg an, und Ansätze des Delta's, Alluvionen zur Seite, und

(*) Herr *Kannegieser* hat (a. a. O.) gleichfalls Thatsachen mitgetheilt, welche beweisen, daſs das Urmeer vom ehemaligen Hochlande in Asien aus abgenommen hat, und daſs sich, mit dem Abnehmen des Wasserstandes, das Clima der Höhen allmählig erkältete.

anderen eben bereits angeführten Erscheinungen sind nun die Folgen. Von da an mögen manche Pflanzen und Thiere wieder vom Gebirge zum Thal herabgewandert seyn, das Menschengeschlecht sich seine nun ihm ungestört gebliebenen Wohnsitze gewonnen haben. Mit dem Fortgang der mechanischen Wirkung, geht noch, jedoch schwächer, die chemische gleichzeitig, in einzelnen Bildungen und letzten neuesten Schichtenerzeugungen, zwischendurch, und die organische Kraft hat sich in der kälteren verschlossenen Zone gänzlich der Wirkung der organischen Körper gewidmet.

Zweiter Abschnitt.

Von der
Entstehung der Naturkörper
überhaupt.

§. 24.

Phänomene einer Entstehung von Thieren.

Bringt man eine, im Wasser lösliche, nur nicht specifisch scharfe, z. B. bittere, salzige oder dergleichen Substanz — sondern eine milde, organisch gewesene Materie in reines Wasser, erregt darin durch sie eine Art Fäulniſs, Gährung oder Zersetzung, und setzt ein solches Wasser während dieser Zeit dem Einflusse des Sonnenlichtes aus, so beobachtet man, daſs nach einiger Zeit eine zahllose Menge kleiner lebendiger Thierchen darin zum Vorschein kommen, die vorhin nicht darin

vorhanden waren. Richtet man den Apparat recht geschickt vor, so kann man sogar unter dem Mikroskope mit eigenem Auge gewahr werden, wie eine solche Substanz sich allmählig in eine Art Schleim oder Gallert verwandelt, einzelne Punkte am Rande sich losreifsen, willkührliche Bewegung, erst langsam, dann schneller, annehmen, und endlich als vollkommene Thiere frei und lebhaft umher schwimmen.

Diese Erzeugung von Thieren ist, seit der Entdeckung des zusammengesetzten Mikroskops, beinahe von jedem Naturforscher beobachtet, und von vielen mit ihren besonderen Umständen und Abweichungen beschrieben worden. Die wichtigsten, von den älteren, namentlich *Needham*, *Wrisberg*, *Spallanzani*, *Büffon*, *Ingenhoufs* und *Priestley* angestellten Versuche sind recht vollständig von *G. R. Treviranus*, im zweiten Bande seiner reichhaltigen Biologie aufgeführt, wir können aber noch manche andere Beobachter, als *Bonnet*, *Senebier*, *Réaumur*, *Leuwenhoek*, *Pallas*, *Linné*, *Ledermüller*, *Trembley*, *O. Fr. Müller*, *Götze* u. s. f. nennen, die theils das Gleiche, theils Abweichendes beschrieben

haben. Nach diesen, welche sämmtlich in die Zeit der herrschenden Physikotheologie fielen, und deshalb die Resultate des für und wider dieser Entdeckungen, zur Entwickelung ihrer Ansichten, nach damaliger Art, benutzten, haben nur wenige etwas Neues hinzugefügt. Die Bemerkungen von *Fr. v. Paula Schrank*, u. a. werden wir ihres Orts anführen, es möchte aber auch verhältnifsmäfsig nicht viel mehr zu entdecken seyn, indem die Haupterscheinungen sich doch nur innerhalb eines gewissen Kreises halten.

Folgendes sind einige der wichtigsten Schriften hierüber.

Nouvelles Recherches sur les Decouvertes Microscopiques et la génération des corps organisés: ouvrage traduit de l'Talien de Mr. l'Abbé *Spallanzani*, avec des notes de Mr. *de Needham* membre de la Soc. Roy. de Londres etc. A Londres et à Paris 1760.

T. Needham nouvelles observations microscopiques et traduites de l'anglois. (Diese von *Treviranus* und auch von *Spallanzani* benutzte Schrift habe ich nicht gesehen.)

Opuscules de Physique, animale et végétale, par Mr. l'Abbé *Spallanzani* (Professeur royal d'histoire naturelle dans l'Université de Paris) traduites

de l'Italien et augmentées par *Jean Senebier* (Ministre du St. Evangile) II. Vol. 8. à Genève 1777.

Spallanzani physikalische und mathematische Abhandlungen. Leipzig 1769. Mit (schlechten) Kupfern. 8.

Wrisberg Observationum de animalculis infusoriis satura. Gœtting. 1765. c. f.

Herrn *Carl Bonnet's* Abhandlungen aus der Insectologie, aus d. Franz. übers. mit Zusätzen von *Joh. Aug. Ephr. Götze* (Pastor zu Quedlinburg), m. Kupf. Halle 1774. 8.

Leuwenhoek Arcana naturæ. Lugd. Batav. 1722.

Vermium terrestrium et fluviatilium seu animalium infusoriorum, helminticorum et testaceorum, non marinorum, succincta historia, auct. *O. Fr. Müller* (regi Daniæ a Consil. Justitiæ etc.) Havn. et Lips. 1773. 4.

Biologie oder Philosophie der lebenden Natur von *G. R. Treviranus*. Göttingen 1802 — 1814. (Bis jetzt vier Bände.)

Needham beobachtete in Aufgüssen von Mandeln u. dgl. erst eine Absonderung einzelner Theile, und nach acht Tagen Absonderung mit geringer Bewegung.

In einer Infusion von Weizenkörnern verwandelten sich diese anfangs in eine Art Gallerte, und unter dem Vergrößerungsglas zeig-

ten sich darin unzählige Fasern. Diese verwandelten sich in unzählige belebte Thierpflanzen. Nachher giengen Theile aus ihnen hervor, die eine fortschreitende Bewegung äufserten. Einige Tage darauf verloren sie die Bewegung, dann vereinigten sie sich in eine Masse, aus welcher wieder neue Thierpflanzen hervorkamen. So dauerte dieser Wechsel immer fort.

Ferner schnitt er die feinen Fäden, welche aus keimenden Saamenkörnern entstehen, von diesen ab, und legte sie in ein Uhrglas mit Wasser. Hier vegetirten sie fort, und an ihrem Ende, um einen durchsichtigen Knopf, safsen Infusionsthierchen, die nach einiger Zeit lebendig wurden.

Spallanzani, der diesen Versuch wiederholte, fand ihn völlig bestätigt (*).

In einem Aufgusse von frischem Fleisch zeigten sich am zweiten Tage Luftblasen, und die Molecülen. Dann erfolgte an demselben Tage, Abends 11 Uhr, eine innere Bewegung. Am dritten Tage fanden sich Infusionsthierchen.

(*) Auch ich habe dasselbe gesehen, nur waren die Wurzelzasern zum Theil decomponirt, und die Thierchen schienen mir aus ihnen entstanden zu seyn.

Nach drei Wochen waren viele sehr grofse, nach vier Wochen kleinere sichtbar.

Wrisberg (*) fand in einem Aufgufs des *Apium palustre* (*Ap. graveolens L.*), dafs, wie auch *Needham* schon bemerkt hatte, in dem Erscheinen der Thiere eine Succession statt hatte. Erst erschienen Molecülen und Luftblasen. Dann einfache Thiere, dann ovale, fischähnliche u. s. w. Die erste Veränderung in den Infusionen war immer die Entwickelung von Luftblasen (also Gährung), wenn diese nicht erfolgte, erzeugten sich auch keine Thierchen.

Spallanzani, dessen erste italiänische Schrift *Needham* übersetzt, und das Seinige so damit verschmolzen hatte, dafs jener darüber Unzufriedenheit äufserte (**), hatte sich überhaupt vorgenommen, *Needhams* und *Büffons* zu weit gehende Theorien zu bestreiten und zu widerlegen. Dieser scharfsinnige und glückliche Experimentator brachte aber, wie so manchmal geschieht, statt mancher Widerlegung nur neue Bestätigungen ans Licht, und seine eben so fein als redlich angestellten Be-

(*) S. 61 u. f.

(**) *Opuscules p.* 2.

obachtungen erweiterten das Feld. Aus ihnen giengen folgende Resultate hervor:

Die Versuche mit den Saamen von Wassermelonen, Hanf und Hirsen bewiesen, daſs die Thiere sich nicht zu allen Zeiten zeigen. Sie erschienen, wenn der Saame anfängt zu keimen, vermehren sich, so wie dieses wächst, und vermindern sich und sterben gleichfalls, wenn dieser abnimmt oder verdirbt (*).

Das Regiment dieser Thiere wechselt ab; eine Gattung erscheint, wenn die andere untergeht, und so abwechselnd (**).

Die Infusionen aus unzerriebenem Saamen hatten gröſsere Thierchen, die auch länger blieben.

Im Kornmehl erzeugten sich auch welche. Allein das Amylon enthielt nichts davon, dagegen der Gluten in unermeſslicher Menge.

In Aufgüssen von Gerste, Mais, Bohnen, Reiſs und Leinsaamenmehl zeigte sich ihm nie ein lebendes Wesen.

Lieſs *Sp.* den Saamen vorher in der Erde

(*) Phys. Abh. S. 151.
(**) S. 128.

etwas keimen, so zeigten sich die Infusionsthierchen weit geschwinder.

Gekochte Substanzen waren eben so tauglich zur Erzeugung; die Thierchen waren an Gestalt verschieden, je nachdem die Saamen verschieden waren, die zur Infusion gebraucht wurden.

Im luftleeren Raume entstanden keine Thierchen, eben so wenig in kleinen, hermetisch versiegelten Gläsern; in grofsen jedoch, die mehr Luft fafsten, in ziemlicher Menge.

Alles Erhitzen des Glases und Fluidums schadete einer nachfolgenden Erzeugung nicht, wenn nur atmosphärische Luft zutreten konnte. Selbst ein Rifs in der Flasche war dann schon hinlänglich zur Thiererzeugung. (S. 203) (*).

(*) Ich besitze vom seel. *Leisler* aus Hanau seit Jahren schon acht von ihm selbst verwahrte Glaskasten mit ausgestopften Fledermäusen. An einem dieser Kasten bekam das Glas einen feinen Rifs, doch so, dafs es, wie bei einem Trinkglas, noch völlig zusammenhängend blieb, demungeachtet zeigten sich in diesem Kasten schnell nachher Insekten, die das Präparat zerstörten, während die andern noch jetzt unversehrt sind!

Treviranus selbst (*) beobachtete, daſs Infusionsthiere u. dgl. erst dann in Gläsern, worin sich vegetirende Pflanzen befanden, zum Vorschein kamen, wenn deren Wachsthum abzunehmen anfieng.

Götze (**) führt einige Beobachtungen an, welche, obschon sie nur das Bekannte bestätigen, noch zuletzt hier einen Platz verdienen, weil sie zugleich als die allgemeinsten angesehen werden. »In Stroh- und Heuwasser,« sagt auch er, »entsteht nach einigen Tagen erst eine Haut, die sich hernach in lauter Strahlen und Faden verbreitet. Unter derselben liegen die kleinen runden Bläschen, bei Millionen, noch ohne Bewegung. Einen Tag darauf leben davon schon einige, und kurz hernach leben ganze Haufen auf einmal, und es ist ein Gewühle, wie ich bei Fig. 6 etc. dargestellt habe.«

»Nie sind mir Infusionen lebendig geworden, sie mochten angefüllt seyn mit welchen Vegetationen sie wollten; sie mochten des Som-

(*) Biologie II. Band S. 320.

(**) In *C. Bonnet's* Insektologie S. 417 u. folg. Anhang. Von besonderen Infusionsthiermüttern.

mers an freier Luft und an der Sonne, oder des Winters in der warmen Stube stehen, wenn das Glas mit einer Blase fest zugebunden war. Es reichen wahrlich keine hundertmale (fährt er fort), daſs ich davon immer einerlei gleiche Erfahrung gehabt. Hingegen durfte ich nur einerlei Infusion, von gleichen Pflanzen, Wasser und Glase, neben das zugebundene offen hinsetzen, so war darin, binnen kurzer Zeit, alles lebendig. In beiden habe ich das spinnenartige Gewebe, und die Filamente der Schleimhaut, auch die abgehenden Bläschen bemerkt, die Hr. *Müller* beschrieben hat. Nur mit dem Unterschiede, daſs die in dem zugebundenen, nicht das geringste Leben oder Bewegung äuſserte.«

»Ferner sind mir in den bequemsten Sommermonaten, als im Julius, August etc., verschiedene Infusionen mit Holunder, Raute und andern leicht gährenden Pflanzen, gar nicht gelungen; hingegen die vom Heu, Stroh, Kümmel u. s. w. allezeit sehr bevölkert gewesen.«

Endlich fügt er noch hinzu, daſs ihm alle Infusionen vom Frühjahr bis Ende Julius überhaupt nicht gelungen seyen, dagegen von da

an, den Winter hindurch sehr leicht, und dafs sie nur gegen das Frühjahr wieder arm geworden seyen, und endlich nichts als Schimmel und Schleim erzeugt hätten. Eben so hätten die Sommer-Infusionen vom Kümmel und Heu hundertlei Gattungen von Thieren enthalten; im Winter hingegen habe der Kümmel gar nichts mehr erzeugt, das Heu nur die gemeinen eiförmigen und pantoffelförmigen Thierchen, diese jedoch mit grofser Vermehrung. Vorjähriges Heu war wieder besser als diefsjähriges, und Stubenwasser günstiger zum Versuch als welches frisch vom Brunnen.

Als er Infusionen von dem Baummoos, welches man an Eichen und Buchen findet, im November machte, fand er nach fünf Tagen darin diejenigen Mutterthiere, von denen er Infusionsthiere unter seinen Augen sah geboren werden. Er konnte die allmählige Bildung, und am fünften Tage Belebung an ihnen successiv wahrnehmen, und am sechsten beobachtete er, wie die Punkte, die sie in sich enthielten, geboren wurden, und nur als kleinere Thierchen umherschwammen. Nach acht Tagen waren die Mütter alle verschwunden,

und das Wasser lebte voll eiförmiger Thierchen (*).

Zu alle diesen Beobachtungen fügen wir nur noch die Bemerkung, daſs nicht nur, wie schon vorhin erwähnt, an hundert, sondern nach *O. F. Müller's* Verzeichniſs an vierhundert verschiedene Bildungen solcher Infusionsthiere angetroffen und bereits beschrieben worden sind. Nicht bloſs zeigen sie sich wie einfache Punkte (*Monas Termo* und *Lens*), sondern auch oval, länglich, in Kugeln mit kleineren in sich, und endlich auch als die schönen Blumenpolypen (*Brachionus*).

Wenn wir nun das, worin alle jene angeführten Beobachtungen, und eine Unzahl ähnlicher, auch meine gar vielfachen eigenen, zusammenstimmen, in wenig Worte fassen, so geht aus ihnen hervor:

1) daſs sowohl aus animalischen als auch vegetabilischen Substanzen durch einen Proceſs Thiere erzeugt werden;

2) daſs hierzu zwar allerlei besondere Bedin-

(*) Eben als ich dieses schreibe, sehe ich gerade solche Mütter in einer Infusion von Baummoos (zumal *Lobaria tiliacea*), wie er beschreibt und abbildet. Es hängen sich gern zwei aneinander, und schwimmen so umher.

gungen gehören, die Sache selbst jedoch so häufig und ohne Schwierigkeit vorkommt, daſs man diese Erzeugung als eine höchst verbreitete, sehr leicht einzuleitende, ansehen kann;

3) daſs wesentlich und nothwendig zwar der Zutritt der atmosphärischen Luft (des Sauerstoffs) gehört, aber vernünftigerweise keineswegs die Folgerung daraus gezogen werden kann, als ob die imaginären Eier dieser Thiere in der Atmosphäre schwämmen und hineinkämen; und daſs

4) sich schon ergiebt, diese Erzeugungsarten wechseln. Denn diese Geschöpfchen vergehen, ihre Elemente treten wieder zusammen, es bilden sich neue, andere, und es zeigen sich überhaupt mehrerlei Schöpfungen von ihnen, je nachdem verschiedene Umstände und Bedingungen statt haben.

§. 25.

Entstehung von Vegetabilien.

Sie hat, so zu sagen, vor der vorigen noch das voraus, daſs sie schon mit bloſsem Auge sehr oft und im Groſsen, ja auf fast jedem Zie-

geldache wahrgenommen werden kann, und daher auch schon längere Zeit als statt findend ist anerkannt worden. Nur die neuere Zweifelzeit des vergangenen Jahrhunderts, als man, in Folge von *Linné's* Sexualsystem, überall Genitalien suchen und entdecken wollte, hatte angefangen das alte Harväische *omne vivum ex ovo* auch dahin auszudehnen, wo es nicht anzuwenden war, und selbst Geschlechtstheile *a priori* zu behaupten, während man sich über gar manches andere Achtbarere *a priori* dünkelhaft erheben wollte. Das Nachsprechen, ohne eigene Untersuchung, ja überhaupt ohne Beweisstellen, war freilich nur die Art einer gewissen Classe, aber sie stand doch an Plätzen, wo sie wirkte, und hat eben auch manches umgekehrte Vorurtheil verbreitet.

Die Reihe von Vegetabilien, welche nach dem natürlichen Systeme *Acotyledones*, nach *Linné's* Sexualsystem *Cryptogamia* genannt werden, befaſst Pflanzen, welche sich in einigen Familien sehr auffallend von den höheren, eigentlich so genannten, unterscheiden. Es ist daher zu rasch gehandelt, wenn man sogleich das, was nur von einem Pilz, einer Flechte oder einer Conferve gilt, auf ein höchst

vollkommenes Gewächs anwenden will, daher auch bei der Lehre von der Entstehung der Gewächse vorerst genau unterschieden werden muſs. Wir beginnen mit denjenigen Beobachtungen, welche sich zum Theil an die vorhergehenden anschlieſsen, auch mitunter von denselben Naturforschern sind angestellt worden, und lassen die anderen nachfolgen.

Nur einige interessante Schriften bringen wir noch nach.

Priestley Experiments and observations relating to various branches of natural philosophy; with a continuation of the observations on air. London 1779 (als vierter Band seiner Observ. on Airs). deutsch:

Ej. Versuche und Beobachtungen über verschiedene Theile der Naturlehre. Leipzig 1780.

J. *Ingenhouſs* Experiments on Vegetables London 1779. (französisch 1780) deutsch:

Ej. Versuche mit Pflanzen, übersetzt von *J. A. Scherer*, 2 Th. Leipz. 1780 und Wien 1788.

Ej. Nouvelles expériences et observations, Paris 1785.

Treviranus Biologie (s. oben) II. u. IV. Band.

Stellet man ein Glas oder anderes Gefäſs, mit Brunnenwasser gefüllt, ruhig hin, und läſst zumal die Sonne darauf wirken, so findet

man nach einigen Tagen nicht nur die inneren Wände dieses Gefäfses mit einem grünen, zaserigen Gewebe beschlagen, sondern es bilden sich auch wohl regelmäfsige Fäden selbst, von grüner Farbe, die, mit Luftblasen untermischt, in die Höhe steigen; in dem Wasser schweben, und den Conferven ähnlich sind. Man hat diese Substanzen mit dem allgemeinen Namen *Priestley*'sche grüne Materie bezeichnet, allein nicht immer nachmals das darunter begriffen, was *Priestley* der sie zuerst beschrieb, darunter verstand. Dr. *Ingenhoufs* nämlich, der sich in Bezug auf die Sauerstoff-Gasentwickelung dieser Materie mit *P.* in Controvers einliefs, hat, wie Hr. *Fr. v. Paula Schrank* (*) in mehreren Abhandlungen richtig bemerkt, eine ganz andere Substanz beobachtet und beschrieben, nämlich die sogenannte *Lepraria infusionum*, ein erdiges Wesen, das eigentlich gar kein wahres Gewächs ist (wie auch die anderen Leprarien nicht) sondern eine kalkige Basis, auf die sich anderes ansetzt. *Priestley's* Substanz dagegen

(*) In den Denkschriften der königlichen Akademie zu München von d. Jahren 1810 u. 1811.

wird bald zur *Conferva bullosa*, und Hr. *Schrank* hält diese auch noch für ein Aggregat verschiedener Dinge. Die Wahrheit mag seyn, daſs selbst *Priestley* mehr als eine Bildung, nämlich auſser jener, die man als *C. bullosa* kann gelten lassen, noch andere, vollkommnere Conferven gesehen hat, jene aber als am gewöhnlichsten sich erzeugend angenommen wird.

Priestley fand, daſs nicht nur Vegetabilien, zumal Indigo, oder auch Erdbeeren, sie sehr gut erzeugten, sondern auch thierische Theile, z. B. Fleisch verschiedener Art: aber selbst Küchensalz und Salpeter, womit das Wasser geschwängert wurde, trug dazu bei, sie regelmäſsiger zu entwickeln.

Senebier bemerkt über diese Materie, die schon *Leuwenhoek*, *Homberg* und *Adanson* kannten, (letzterer nannte sie *Tremella conferva gelatinosa*), daſs sie niemals in der Dunkelheit erzeugt werde, niemals in einem Wasser, das mit einer Schicht Öl bedeckt ist, und sehr schwer im destillirten. Das vegetabilische Häutchen schien die im Wasser befindliche Kohlensäure zu verschlucken, und löste sich im Finstern auf. Bei chemischer Untersuchung hat

sich diese Materie als wahrhafte Pflanze gezeigt, und lieferte Gummi, Harz und einen Theil grünfärbenden Stoff.

Ingenhoufs, welcher in die irrige Meinung verfallen war, dafs *Priestley* seine Substanz erst untersucht habe, als sie schon ein hohes Alter erreicht, fand übrigens, da er sie aufser seiner *Lepraria* hin und wieder auch mit erzeugte, dafs sie unter denselben Bedingungen aus vegetabilischen und thierischen Theilen zum Vorschein kam, aber zuletzt in eine dicke Kruste übergieng. Das merkwürdigste, was er anführt, und was ich selbst mehreremale sehr auffallend beobachtet, ist, dafs wenn eine solche Kruste lange in ihrem nun abgeklärten Wasser gestanden, sie plötzlich anfängt zu faulen, das Wasser wieder zu trüben, und mit unzähligen Infusionsthierchen anzufüllen. Wenn *Ingenhoufs* seine Kruste trocknete, zu Pulver zerrieb, und ins Wasser gebracht, der Sonne aussetzte, so entstand ein gleiches Phänomen.

Anmerk. *Ingenhoufs* war der erste, welcher den Übergang von Infusionsthierchen in grüne Materie und umgekehrt behauptete. Auch *Treviranus* stimmt dafür. Neuerer Zeit hat auch *v. Gruithuisen* behauptet, dafs die Infusorien all-

mählig grüne Färbung annehmen, und endlich, in eine häutige Substanz verwachsend, die *Priestley*'sche grüne Materie darstellen. Eine gleiche Ansicht hat Hr. Dr. *Goldfuſs*, durch Abbildungen erläutert, in den Schriften der phys. medizinischen Societät zu Erlangen 1. Theil, vorgetragen.

Betrachtet man nun mit einiger Aufmerksamkeit diejenigen Örter und Behälter, wo gleiche äuſsere Verhältnisse statt finden, so gewahrt man im Groſsen dieselben Erscheinungen. Alle Sümpfe, stehende Wasser, Brunnenkästen u. dgl., ja selbst die gewöhnlichen Wasserflaschen werden, wenn sie nicht oft davon befreit werden, mit solcher *Priestley*'schen Materie allmählig überzogen und erfüllt, und bei vielen geht die Erzeugung bis zu wahren Confervengattungen, und noch viel weiter. Ich sah selbst einmal eine schöne grüne Conferve von den reinsten Fäden, die sich in einem Glase Wasser, was in einem verschlossenen Zimmer stehen geblieben war, erzeugt hatte. Meist enthalten solche Wasser auch zahlreiche Infusionsthiere.

Stellt man thierische oder vegetabilische Substanzen, z. B. Fleisch, Brod, Möhrenschnitten, Äpfelscheiben, mehr im verschlossenen

aber warmen Raume, und nicht so sehr dem Sonnenlicht ausgesetzt, so erzeugt sich darauf häufig Schimmel, eine andere Pflanze.

Schimmel erzeugt sich nach *Treviranus* (S. 329) an allen Substanzen, die der Wein- und Essiggährung fähig sind; diese verlieren dabei Kohlensäure, und nehmen an Wasserstoff zu; eine gleiche Erzeugung erhielt dieser Naturforscher, als er solchen Materien direkt Wasserstoff zusetzte. (ebend. S. 330)

Der Schimmel (*Mucor mucedo*, *glaucus*, *sphaerocephalus* u. s. w.) ist ein Pilz oder Schwamm, und wenn seine Erzeugung statt haben kann, so kann es auch die von verwandten Gewächsen. Die Holzschwämme (*Merulius destruens*), die in den Balken und andern Holzwerk neuer Gebäude; die Pilze, die aus dem Saft abgehauener Bäume, zumal wenn auf den Schnitt Regen und Thau fällt, austreten, (*Boletus versicolor*, *igniarius* und viele *Agarici* u. a.); die Hexenringe im Walde, wo sich ringförmig Schwämme stellen, und innerhalb des Kreises der Rasen etwas blässer ist, und welche Erscheinung man vom Blitzschlag ableiten will, wovon ich jedoch nie eine Spur finden konnte, so oft ich dergleichen un-

tersuchte; endlich das Erscheinen von Morcheln (*Morchella esculenta* und *continua*) auf Brandstellen im Walde; alles dieses und vieles andere sind Phänomene einer plötzlichen Schwammerzeugung ohne Eltern und deren Saamen, wie man, je genauer man solche Erscheinungen prüft, immer deutlicher gewahr wird.

Die eſsbaren Schwämme (*Agaricus campestris* u. a.) werden sogar auf diese Weise in eigenen Schwammbeeten (*) erzeugt, und also gleichsam bereitet; im Miste, in Lohbeeten und neuen Gebäuden erzeugen sich ähnliche von

(*) Unter den mannigfaltigen, in verschiedenen Gartenschriften zu findenden Recepten zur Anlegung solcher Schwammtreibereien ist eines der einfachsten und zugleich sichersten: daſs man im December einen zwei Fuſs breiten und sechs Zoll tiefen Graben mache, dessen Rand mit der ausgeworfenen Erde einfasse, und ihn selbst mit guten Miste von einem Pferde, welches keine Kleyen gefressen hat, ausfülle. Dieser Mist wird überarbeitet, und sattelförmig aufgehäuft, so daſs er in der Mitte zwei Fuſs hoch ist. Man bedeckt ihn dann mit einem Zoll Erde und etwas Sand. Im April bedeckt man ihn zwei Zoll hoch mit Spreu. Zu Ende Mai's muſs er anfangen zu produciren. Alle zwei Tage nimmt man die Streu ab, sammelt, und deckt wieder zu. Im trocknem Wetter feuchtet man das Beet etwas an.

selbst, wider Willen der Besitzer. Am häufigsten entwickelt sie warme Feuchtigkeit ohne zu helles Licht.

Die Flechten (*Lichenes*) gehören gleichfalls unter die Vegetabilien, welche äufserst leicht von selbst zum Vorschein kommen. Schon das spricht gegen ihre Saamenerzeugung, dafs sie sich jedesmal auf Dächern da einstellen, wo z. B. eine Wasserrinne auf das Dach läuft, oder auch vor jedem Dachfenster, wo Flüfsigkeit oft hinausgegossen wird. Auch ist bemerkenswerth, dafs auf einem Ziegeldache manche Ziegeln oft ganz damit bedeckt sind, während andere, eben so alte dicht daneben, nicht, und man also sieht, dafs der Grund in der Ziegel, und nicht allein aufserhalb, liege, und ein Saame schon darum in derselben nicht angenommen werden kann, weil sie durch Glühfeuer bereitet worden ist.

Anmerk. Unter allen den zahllosen Fällen der Flechtenbildung, wovon fast jeder Garten- und Waldbaum, jede hölzerne Befriedigungen, Schindeldächer und alte Steine und Gemäuer Beispiele geben, ist mir noch nicht leicht wieder ein so artig auffallendes vorgekommen, als das, was ich vor

zwölf Jahren beschrieb (*), und nach einer genauen Zeichnung zwar abbilden liefs, allein erfahren mufste, dafs die Kupfertafel gar nicht gut, und ohne die Correctur abzuwarten, gestochen wurde. Ich gebe daher hier abermals eine, und zwar sorgfältigere Abbildung, nebst einem, mit einigen neuen Bemerkungen vermehrten Auszug aus jener Abhandlung.

In der Vorstadt von Jena befindet sich eine Walkmühle, deren Dach hier abgebildet ist; das Rad, welches unterhalb desselben zu sehen, wird von einem Arm des Flufses getrieben, und spritzt, so oft es in Bewegung ist, zu Zeiten mehr, zu Zeiten minder, Wassertropfen reichlich auf dieses Dach.

Trat man nun damals, als ich den Fall aufzeichnete, einige Schritte davon, so bemerkte man, wie dieses hölzerne Dach (aus Schindeln von Tannenholz gebaut), gerade so weit und auf die Art mit Flechten besetzt war, als Wasser darauf gespritzt war, und nicht weiter. Ja man glaubte gleichsam diese Flechten selbst darauf gespritzt zu sehen.

Dieses ist die Haupterscheinung, welche aber durch die Nebenumstände noch interessanter wird.

(*) Beiträge zur Geschichte der Entstehung unserer Geschöpfe; in *Voigt's* Magazin für Naturkunde IX. B. 4. St. oder Aprilheft 1805.

Den Nachrichten des Besitzers zufolge muſs nämlich dieses Dach ungefähr alle vierzehn Jahre neu gedeckt werden, weil es bis dahin durch die Nässe ausgefault, und durch Vegetabilien-Erzeugung zerstört ist. Als ich es im Jahr 1804 zeichnete, war es, wie auf der Abbilduug, sehr reichlich besetzt, und untenherum schon angefressen. Im Jahre 1812 wurde der gröſste Theil neu gedeckt, (so weit als die punktirte Linie zeigt) und nun hat schon, da ich Gegenwärtiges schreibe, die Flechtenerzeugung ihren Anfang genommen, und wird in einigen Jahren hoffentlich wieder eben so weit gediehen seyn.

Das Dach liegt sehr abhängig gegen Abend, hat aber auch Mittagssonne. Die Bretter der Vorderwand, so wie die Balken innerlich im Gebäude, wo das spritzende Wasser durch die Fenster hereinläuft, faulen gleichfalls mit der Zeit aus, und müssen durch neue ersetzt werden, eben so die Welle des Rades und andere Theile.

Die Flechte, welche in einem Halbzirkel das Dach besetzte, ist die *Parmelia versicolor* *Achar.* p. 426 oder *Lecanora versicolor* desselben Autors) und zwischendurch zeigt sich *Parmelia pulverulenta.* In der Mitte des Dachs war sie ganz dicht, weiter hinauf einzeln. Unter dem Dachfenster, wo ein beständiges Abtriefen des Wassers statt findet, sieht man keine.

Auf der Unterseite der Schindeln aber, da wo kein Sonnenlicht hindringt, gieng die

Flechte unmittelbar in Schwammsubstanz über und erschien dem *Boletus versicolor* nicht unähnlich.

Inwendig in der Mühle, unter den Fenstern an den nassen Balken fand ich damals einige Schwammrudimente, vielleicht dem *Agaricus suberosus* angehörig, und linsengroſse, ziegelrothe mit schwarzen Wimpern eingefaſste Pilzchen.

An der einen Fensteröffnung selbst, einen etwa zwei Zoll groſsen, weichen, flachen, wie Talg aussehenden Auswuchs, der deutlich ein *Agaricus* mit rauher Oberfläche zu werden anfieng.

So war denn auch unten an dem Balken, worauf die Zapfen des Rades lagen, auſserhalb des Gebäudes *Clavaria Hypoxylon L.* zu sehen.

Das Rad ist, so weit es der Lichtseite zugekehrt ist, mit Conferve besetzt. Auſserdem findet sich an den Mauern und Wänden herum *Hypnum palustre*, und ein anderes Moos, *Bryum argenteum L.* Zwischen den Dachschindeln fand sich damals etwas *Bryum rurale L.* (*Barbula*); gegenwärtig sind alle noch alten Schindeln dicht damit bedeckt.

An den neuen ist bereits auſser jener Erzeugung der *Parmelia versicolor* noch hin und wieder die von *P. stellaris* und *parietina* wahrzunehmen.

Hier findet sich also ein Reichthum mannigfaltiger Cryptogamen beisammen, die sich gerade so einstellen, wie ihre Natur es erfordert. Der

Pilz im feuchten Dunkel, die Flechte auf der zu Zeiten trocknen Fläche, die Conferve in immerwährender Feuchtigkeit. Die Unmöglichkeit der Annahme einer Menge von Saamen, der von all diesen Gattungen damals, und jetzt wieder, sollte herbeigeführt seyn, habe ich schon in jenem Aufsatze, durch genaue Angabe und Untersuchung der benachbarten Gegend etc. erwiesen.

Flechten erzeugen sich auf Holz, an Baumstämmen, auf Steinen und der Erde selbst, und je nachdem dieser Standort, ist auch die Erzeugung, und folglich Species verschieden. Sandstein, Kalk- und Quarzfels hat weniger laubreiche als die Erde, die schon das *Linné*ische *Lichen pyxidatus*, *islandicus*, *pulmonarius* u. a. hervorbringt, die *Usnea* erscheint meist an Bäumen, die *Verrucaria* mehr auf Steinen und harter Rinde. Die sogenannten Bechermoose, (*Lichen pyxidatus L. Cladonia*, *Bacomyus*, oder *Cenomyce* nach *Acharius*) bieten dem Beobachter eine gar schöne Reihe allmähliger Entwickelungen dar, wie man sie ohne sehr große Mühe bald zusammen bringen kann. Denn selbst diese Flechte erzeugt sich schon auf hölzernen Dächern, wenn das Holz anfängt sehr abzunehmen, und an Baumstrünken und auf der Erde noch vollkommener und häufiger.

Es sey hier genug, zu bemerken, daſs manche vermeinte Species nur als eine Varietät jener gemeinschaftlichen Bildung angesehen werden müssen (*)

Indem ich den Artikel der Flechten verlasse, über welche ich eine, in dieser Hinsicht eigens angelegte Sammlung besitze, will ich bloſs bemerken, daſs doch auch eine Fortpflanzung derselben zugleich statt hat, und keineswegs geläugnet werden darf. Nur muſs man nicht gewöhnlichen Saamen, einen Embryo enthaltend, darunter verstehen, sondern das sogenannte Keimpulver (*Sporae*), dessen Fortpflanzungskraft auch *Micheli*, *Schmidel*, *Flörke* und andere beobachtet haben. Ich selbst sehe auf Spaziergängen mehrere Fälle solcher Fortpflanzung, und kenne einen Ort, wo über das Holzdach einer Gartenwand ein einzelner, freier Ast eines Obstbaumes, mit *Parmelia parietina* (der gemeinen gelben Baumflechte) besetzt, herüberragt und wo gerade unter ihm auf das Dach sich diese Flechte angesiedelt hat, als wenn sie darauf gesäet wäre, ein Fall, der zugleich beweiſst,

(*) Um sich weiter hierüber zu unterrichten, wird man *Acharius Lichenographia universalis* p. 105 T. XI, und dessen *Synopsis Lichenum* p. 248 zu Hülfe nehmen.

dafs nicht etwa die Beschattung dieser Stelle die Mooserzeugung veranlafste. Denn ähnliche Fälle, wo jedesmal nur unter dem Baume, so weit als er über die Bretter ragt, auf dieser gleiche Flechte steht, lassen jene Zweideutigkeit noch zu, obiger aber nicht.

Schwämme, Conferven und Flechten sind diejenigen Vegetabilien, deren Erzeugung man mittelst einer schicklichen Vorrichtung, also wirklich durch Experimente, bewerkstelligen kann. Höhere Pflanzen, Laubmoose, Farrenkräuter und mit offnen Genitalien versehene, hat man, so viele Wahrscheinlichkeit auch bei manchen für ein unmittelbares Emporsprossen ist, doch noch nicht unbezweifelbar auf diese Art vorsätzlich hervorbringen können; es beweifst dieses aber keineswegs, dafs es nicht möglich sey, und nicht einmal zu machen seyn werde; wir bleiben jedoch vorerst bei dem Felde der reinen Erfahrung stehen.

§. 26.

Erzeugung von Mineralien.

Wenn man das Wort Mineral im weiteren Sinne nimmt, so liegt eine Erzeugung oder

Darstellung von welchen vor aller Augen. Jeder Crystall, den der Chemiker anschiefsen läfst, jeder Kochsalzwürfel, der aus Verbindung von Natrum und Salzsäure erzeugt wird, endlich jeder Dianenbaum aus Silber- oder Zinnniederschlag ist ein dergleichen. In der freien Natur respondiren die Salpeterwände den Schwammbeeten, und die Produkte mancher Quellen könnte man denen der Infusionswasser ähnlich finden. Aber auch im engern Sinn sogenannte Fossilien giebt es von neuer, ja vielleicht neuster Entstehung, wie z. B. die Zähne, welche *Dombey* aus Peru mitbrachte, und welche an verschiedenen Orten mit S i l b e r imprägnirt waren (*), (eben so wie die Türkisse mit Kupfer); die Zeolithe, welche *Bory de St. Vincent* in den Laven von Isle de France nur so weit bemerkte, als sie mit Wasser bespült waren (**),

(*) *Journal de Physique, Germinal, an IX.*

(**) *B o r y de St. V i n c e n t Voyage dans les quatre Isles des mèrs d'Afrique T. II. p. 34. »Le Zéolite remplit très-souvent les trous d'une lave noire p r e s q u' e n d é c o m p o s i-t i o n; . . . on observe qu'on ne trouve de Zéolite dans les laves que jusqu'aux lieux où l'eau s'élève; ce qui se confirme depuis la source de la rivière de Mât jusqu'à son embuchure etc.* Auch Kalkspath kommt auf diese Art vor.

und so die Sumpf- und Morast-Erze, der Schwefel, selbst die Meteorsteine (*) u. s. w.

Als das merkwürdigste, und, wenn es sich bestätigen sollte, interessanteste Experiment zu Erzeugung von wirklich solchen Fossilien, die man bisher blos als aus alter Zeit, in Gebirgen gebrochen, kannte, würde sich aber das an die obigen anschliefsen, welches *Méthuon* angestellt zu haben angiebt, und welches in mehreren englischen Zeitschriften, namentlich in *the philosophical Magazine by M. Tilloch* Nr. 216 (1816) erzählt wird, da es in der sehr achtbaren *geological Society* von dem als Gelehrten bekannten Dr. *Granville* mitgetheilt worden ist (**). In Vertrauen auf jene geachteten Männer, welche diesen Bericht nicht von sich gewiesen haben, wollen wir anführen, was Hr. *Méthuon* erzählt. Nachdem er auf ähnliche Erscheinungen auf der Insel Elba war aufmerk-

(*) S. über diese merkwürdigen Körper, um welche sich zumal *Chladni* (in einer eigenen Schrift) und *Ruhland* verdient gemacht haben, das Verzeichnifs v. *Bigot* in *Leonhards* Taschenbuch etc. 8ter Jahrgang.

(**) Es führt die Nachricht den Titel: »*A report by Dr. Granville on a memoir of Mr, Méthuon, on the Mode, on which earthy and metallic crystalls, not of a Saline nature, are formed. (read on the* 16. *Febr.* 1816 *in this. Soc.)*«

sam geworden (nämlich auf die bekannte Erzeugung von Alauncrystallen durch Schwefelkies in einem Thonschieferblock, wobei letzterer angefressen wurde), verschaffte er sich endlich Stücken von Schwefelkies, Granat, grünen Idocrase (Vesuvian) Pyroxène (Augit) und Alalite (Malakolith oder Sahlit), und bereitete aus ihnen einen künstlichen, bisweilen zu befeuchtenden Berg, aus dem er denn nach mehreren Wochen neue Crystalle hervorbrechen sah. Zuerst, sagt er, seyen kleine Prismen von Pyropen gekommen, sodann Spitzen von Alalitcrystall, dann Granattafeln, und endlich Idocrase und Peridot. Es fange der ursprüngliche Crystallisationsprocefs jedesmal mit einer partiellen Decomposition der Matrix, oder des crystallisirbaren Fossils an, gehe in Linien zu anderen Flecken fort, die gleichfalls dergleichen aussenden, und das Fossil werde so erst ausgefressen. Das Gestein werde dabei, obgleich es solid bleibt, mürbe und leicht zerbrechlich, so dafs man mit den Fingern Stücke zerdrücken kann, die sonst den härtesten Schlägen widerstehen (*).

(*) Um manchem Leser Gelegenheit zu verschaffen, diese, zwar noch problematischen, aber doch viel-

Da die Kürze der Zeit mir noch nicht erlaubt hat, durch eigene Wiederholung diese Versuche zu prüfen, so füge ich bloſs hinzu, daſs Hr. *Méthuon* unter mehreren auch Quarz-

leicht sich bestätigenden Versuche selbst zu wiederholen, setze ich die Vorschrift in ihrer Ursprache her:

»*A bed an inch thik, composed of loose earth, obtained from the decomposition of the stone, in which the crystallisable matter is found, having an elevated* brim *of the same material round it, one third of an inch in height. Some balls of the same earth are disposed here and there on this bed, on which are placed various pieces of solid* cristallisable matter, *formerly known under the name of crystalline matrix. On these pieces other balls are properly disposed, serving to support some more specimens of crystallisable matter, so arranged, as not to touch each other. The whole of it is then made as solid as possible, by the addition of other large and small balls, introduced wherever any space exists; and lastly the apparatus is surrounded by a wall of bricks laid singly on each other, without any mortar, and in a way to admit a free circulation of air.*«

»*Every* 2 *or* 3 *days the whole apparatus is watered, so as to keep it in a state of constant humidity, and no more. A degree of temperature is maintained equal to the internal temperature of the earth; and the apparatus is examined every fortnight or three weeks; when, if necessary, the pieces may be carefully washed and replaced, taking care to arrange them so, that the balls which before were under, may now be placed above. After a certain lapse of time, the crystallisable matter is found to present distinct and beautiful crystal of the substances employed.*«

crystalle in ihrer Bildung belauscht haben will. Nach 23 Monaten seyen sie von $^2/_3$ bis $^3/_4$ Zoll Länge und $^1/_3$ Zoll Durchmesser gebildet gewesen. Die Pyramide sey zuerst hervorgetreten, dann das Prisma, und allmählig sey der Crystall durchsichtiger geworden, wobei das Gestein abnahm. Es war an der See, und der Fels wurde bei stürmischem Wetter oft von den Meereswellen bespritzt.

§. 27.

Allgemeine Erklärung der bisher betrachteten Erscheinungen.

Erste Grundprincipien.

Auf jedem Wege philosophischer Untersuchung kommt man dahin, in der Natur die Unterscheidung wie die Verbindung zweier Grundprincipien auzunehmen: der Materie und des Geistes oder Wesens. Man muſs annehmen, daſs die gesammte natürliche Körperwelt aus diesen ursprünglichen Substanzen zusammengesetzt sey, und, so wie wir Leib und Seele bei dem Menschen, so unterscheiden wir auch Materie und Kraft in der gesammten Natur.

Wir finden daher, daſs so oft wir versuchen, irgend einen natürlichen Körper zu analysiren, d. h. zu zerlegen, wir immer nur mehr oder minder vollkommen jene beiden Substanzen zu trennen suchen, bald unmittelbar, z. B. durch Ertödtung eines organischen Körpers, wodurch zuerst sein Leben entweicht, bald mittelbar, durch vorerste Zerstörung der Form, oder endlich, in immer weiter gehenden chemischen Zersetzung, wo durch Fäulniſs, Verbrennung und andere Processe selbst die Materie ihrer specifischen Besonderheiten beraubt, und dem einfachen Grundzustande näher gebracht wird. Es scheint sogar, daſs sich alle materialen Stoffe zuletzt nur auf vier reduciren, deren zwei wir dem Wasser, zwei der starren Erde zuschreiben.

Diese vier sogenannten Grundstoffe, Wasserstoff und Sauerstoff für das Wasser, Kohlenstoff und Stickstoff für das Element der Erde, sind, wie man neuerlich immer klärer darthut, immer noch keineswegs die körperlichen Urelemente der Natur. Sie sind im Gegentheil noch specifisch gespannte, durch polare Thätigkeit in einer einseitigen Richtung gehaltene Zustände der

noch einfacheren Materie, und die eine von diesen, das Wasser, erlaubt sogar, durch wirkliches Experiment, zwei jener wichtigen chemischen Stoffe, den Wasserstoff und den Sauerstoff, aus sich hervorzurufen, wie denn das Erdige, oder, um es nach Art der Alten, schlechthin Erde zu nennen, sich auch durch influirende Thätigkeit bald in den einen, bald in den anderen Zustand bringen läſst, so daſs wir deutlich, wenigstens in der organischen Welt, sie entweder als Kohlenstoff, oder aber als Stickstoff, in ihrer Qualität auftreten sehen.

Indem wir nämlich wahrnehmen, daſs mittelst des Einflusses der belebenden Kraft, oder überhaupt der Thätigkeit, also eben jenes allgemeinen Geistes, in besonderer Form, das Wasser mittelst angebrachter Vorrichtung (z. B. elektrischer oder galvanischer Einwirkung) in jene beiden polaren Zustände kann getrieben werden; und beide Spannungsverhältnisse bei aufgehobener Spannung das reine einfache Wasser wieder herstellen, in dasselbe gleichsam zurückfallen; so folgert die Theorie auch ganz consequent, daſs diese zweierlei Richtungen des thätigen Spannungsverhältnisses auch bei der erdigen Materie werden statt finden

können, und auch wirklich mögen statt gefunden haben, wodurch denn wieder zwei Classen (oder Reihen) sich bilden, deren eine die kohlenstoffige, die andere die stickstoffige der Körper ausmacht.

Da die starre Materie in ihrem Zustande beharrend ist, so erklärt sich, warum die Körper dieser Reihen nach aufgehobener Spannung nicht wieder zurückfallen, sondern in ihrem nun einmal angenommenen Zustande verharren. Nur dann, wann die Starrheit durch Flüssiges wieder aufgelöst, also aufgehoben wird, kann sich auch das Spannungsverhältniſs unter gehörigen Bedingungen mit lösen, und dann das eine in das andere übergehen, so wie wir z. B. in der organischen Natur wirklich wahrnehmen, daſs genossene, kohlenstoffartige Nahrungsmittel, im Leibe aufgelöst und angeeignet, zu stickstoffartigen umgebildet werden, und umgekehrt.

Geist (hier nicht jener ideale, in specie der Natur entgegengesetzte, sondern der des Universums überhaupt), Geist (von einigen auch Wesen genannt) kann hier, auf dem physischen Standpunkte, als dasjenige Immaterielle bestimmt werden, welches eigentlich

aller Materie beiwohnt, und ihr Bestimmung giebt. In so fern er den Zustand des Strebens des Einen zum Andern bezeichnet, kann er Thätigkeit genannt werden; ist diese mit äuſserlicher Ruhe verbunden: Spannung (Verwandtschaft) oder Bezug; ist sie mit Ortsveränderung, mit sichtbarer Äuſserung verbunden, Bewegung. Geist, der einer besondern Materie so beträchtlich beiwohnt, daſs er über sie hinaus wirksam seyn kann, wird dann Kraft genannt, und wirkt er zugleich bestimmend auf das Innere dieser besonderen Materie oder Masse, sie in ungleichartiges theilend und unter sich beziehend, so wird er organische Kraft oder Thätigkeit heiſsen. Ist die besondere Materie starr, so kann sie theils den Ausdruck der ihr beiwohnenden Kraft, der sie bestimmenden Thätigkeit als Form sichtbar machen, theils als bloſse ruhende Qualität, und letztere wird auch bleiben, wenn die Form durch Flüſsigmachung aufgehoben, die Materie in den rein chemischen Zustand der Beweglichkeit hinüber geführt worden ist.

Der einer jeden Materie der Natur, entweder im allgemeinen, oder insbesondere bei-

wohnende, ihr Wesen ausmachende Geist heiſst im allgemeinsten Sinne des Wortes Leben. Tod ist nur ein Körper in dem Sinne zu nennen, als ihm, in Bezug auf seinen vorhergegangenen Zustand jetzt die Thätigkeit, die ihm insbesondere (specifisch) beiwohnte, abgeht, also, wie bekannt, bei einem organischen gestorbenen Körper. Aber auch das Unorganische ist nur relativ todt, d. h. nur in so fern es in Bezug auf Organisches z. B. gegen eine lebendige Pflanze oder den in seiner Thätigkeit lebendigen Erdball angeschaut wird, und nicht absolut, denn es hat noch Eigenschaften (Qualitäten).

Anmerk. So z. B. ist ein Knochen zwar in jener Beziehung ein todter Theil zu nennen, aber in so fern er noch weiterer Verwesung fähig ist, in so fern er verbrennlich, nahrhaft ist, ja Schorf und Flechte noch aus sich produciren kann, nicht.

Der Geist ist es also, der der Materie zuerst Qualität, dann auch Form, späterhin Bewegung und selbst freie (organische) Lebensäuſserung giebt. Nun ist es eine Beobachtung, daſs, indem in unserer Natur keine absolute Ruhe, sondern bereits statt findende Thätig-

keit herrscht, kein Zustand der Materie lange Zeit universal bleiben kann, sondern sich stets zu specificiren strebt. Es ist dieses um so auffallender wahrzunehmen, je lebhafter die Thätigkeit sich an einer Materie äuſsern kann, und so sehen wir, daſs es eine Eigenschaft des Naturgeistes ist, das durch ihn belebte Allgemeine zu theilen, zu sondern, auf einzelne Punkte zusammenzuziehen, und somit den Reichthum und die Mannigfaltigkeit des Einzelnen hervorzurufen.

Anm. Jedes organische (folglich lebendige) Fluidum zeigt im Grunde schon diese Eigenschaft, je lebensvoller, desto mehr. Hierauf beruht die Neigung des Blutes, der Milch, des Pflanzensaftes u. s. w. sich zu coaguliren (zu specificiren) u. s. w.; wir werden weiterhin auch hierin den Grund der Entstehung der Infusorien finden, und auf gleiche Weise beruht hierauf der Crystallisationsproceſs sowohl salz- und steinartiger, als auch metallischer Mineralkörper, so wie selbst das immer weitere Fortschreiten zum Besondern unter den organischen Formen.

Der Grund dieser Neigung, aus dem Zustand der Allgemeinheit so gern, ja nothwendig in den der Besonderheit überzugehen, wird weiter unten, wo vom Zweck

der Thätigkeit die Rede ist, zum Vorschein kommen.

Eine einer besonderen Masse beiwohnende Thätigkeitsform kann sich bei Anregung von Seiten einer anderen wirkend auf diese äufsern. So äufsert sich Wasserstoff auf Sauerstoff, (sie treten in Spannung) Sauerstoff, mit erdiger Basis zur Säure verbunden, auf Metall, endlich ein Metall auf ein anderes (galvanische Spannung) u. s. w. — Diese Thätigkeitsäufserung strebt dahin, die Qualität (Bestimmtheit) des Entgegengesetzten gänzlich zu vernichten und in sich aufzunehmen, und geschieht dieses, so hört die Qualität des andern auf. (Z. B. die Metallität eines Körpers, wenn er völlig oxydirt worden.) Wirken aber beide in gleichen Graden der Stärke, so tritt Neutralisation ein, ein Gleichgewicht, und es wird ein neues drittes erzeugt. (Z. B. Salz aus Alcali und Säure.) Dieses ist chemische Thätigkeit (Vergl. S. 41).

Auf der höheren, organischen Stufe sind zwar diese Thätigkeitsäufserungen etwas anders, höher, modificirt, zeigen sich jedoch immer noch auf eine gleiche Weise. Eine Materie, durch den Act der Schöpfung bis zu orga-

nischem Körper umgewandelt, zu Thier oder Pflanze, ist denn auch ein mit Kraft begabter einzelner (besonderer) Körper, und er kann, als Saamenkorn, Ei, oder im Erstarrungszustande ruhend, zwar scheinbar unthätig seyn, aber er wird sogleich, wie ihm eine andere bezügliche Qualität der Natur entgegentritt, zu offener Thätigkeit erwachen, und diese erscheint dann als das, was wir nach dem engeren Sprachgebrauch mit Lebensthätigkeit bezeichnen.

So treten zu den erwähnten organischen Körpern im Frühjahr Licht von der Sonne, Wärme, Feuchtigkeit und Festes von dem Erdball, und mit einemmale beginnt das Spiel der sichtbaren Thätigkeit, die Aufschliefsung des Lebens. Jene äufseren Qualitaten, jene sogenannten Elemente wecken zuerst das innere Leben wieder, geben dem organischen Vereine neuen Zuwachs, regen ihn auf, und so tritt ein Kampf und Streit hervor, der gleichfalls darauf hinaus geht, dafs die eine Qualität die andere vernichte und in sich aufnehme (auflöse, assimilire;) — und wenn der organische Keim jetzt das Lichtprincip, Wärme Feuchtigkeit und dargebotene Materie in seine

eigene Substanz als Nahrung aufnimmt, deren Qualität verschlingt und überwindet, so geschieht immer nur ein Besiegen und Vernichten des Umgebenden, und nichts anders, wie denn umgekehrt zu starke übermäfsige Einwirkung der Elemente ihm, dem Organismus, Vernichtung bringen: Feuer, Verbrennung; Wasser, Faulung; und starre Gewalt, mechanische Zerstörung. –

Es sind die Verhältnisse, in welchen sich die Wesenheit einer besonderen Materie zu einer entgegengesetzten äufsert, auf allen verschiedenen Stufen im Grunde immer dieselben, nur dafs, was im Unorganisch-Flüfsigen mehr Qualität, Eigenschaft heifst, im Unorganisch-Starren mit dem Worte Kraft; im Organischen aber mit besonderen Namen besonderer Kräfte, zuletzt zu Zwecken vereinigt, bezeichnet wird.

Wenn wir jetzt das S. 41 u. folg. Gesagte mit dem Gegenwärtigen verbinden, so können wir in den beiderlei Arten von Thätigkeiten, der chemisch-physikalischen und der organischen, auch in Rücksicht des Materiellen eine Stufenfolge erkennen, bei welcher sich die letzteren von jenen dadurch unterscheiden, dafs

diese Thätigkeit an einem abgeschlossenen (in sich begränzten) Körper von innen heraus, eigenthümlich und auf solche Art wirksam ist, daſs ihre Wirkung theils auf Flüſsiges, theils Festes, welches beides aber in einem wechselseitigen Zusammenhange steht, sich äuſsert. Sie läſst daher nicht nur diesen ihren Stoffen selbst eine Reihe von Abänderungen und Verwandlungen untergehen (Wachsthum, Ausbildung, innere und äuſsere Metamorphose), sondern zeigt sich auch theils chemisch, wo sie auf Flüſsiges zu wirken hat, theils mechanisch-physikalisch, wo auf starres; den starren Theilen giebt sie Form, und diese ist der physiognomische Ausdruck ihrer Produktion, die Form ist das stehen bleibende Produkt der Vereinigung des Geistes mit der Materie, nicht aber schon das Wesen selbst.

Anm. Hierin unterscheide ich mich von den Alten, welche, wie z. B. *Platon*, bloſs Form und Materie annahmen, und jenes mit dem reinen Geiste gleichbedeutend seyn lieſsen oder verwechselten. Die Ausführung dieses Punktes würde hier zu weit gehen.

Wenn der der Materie beiwohnende Geist sie auf der ersten, gleichsam geringsten Stufe

seiner Bestimmung beherrscht, so kann er ihr nur (aufser der Bestimmung der Qualität) Zusammenhang geben. Sie wird dadurch concrete, nicht im Weltraum zerstreute Materie. Dieser Zusammenhang aber braucht weiter keinen Widerstand zu leisten, und nur in der Kraft zu bestehen, die Masse nach veranlaſster und wieder nachlassender Trennung zu vereinigen. Sie ist dann bloſse Cohäsion, die erste Eigenschaft tropfbar flüſsiger und elastisch flüſsiger Körper.

In dem folgenden Grade steigt der Krafteinfluſs.

Hier bestimmt er die Theilchen der Materie so, daſs diese dem mechanischen Einwirken nicht mehr nachgeben, oder, wenn sie der Gewalt unterliegen müssen, nach ihrer Trennung sich nicht wieder vereinigen. Und dann ist der Körper fest, starr, und die Krafteigenschaft wird Cohärenz genannt. Ein solcher Körper ist bei schwächerer Starrheit noch biegsam, bei stärkerer spröd; in jenem will er den Zusammenhang seiner Theilchen nicht aufgeben, weicht aber doch der mechanischen Einwirkung. Im folgenden thut er dieses nicht mehr, er bricht oder be-

behauptet den höchsten Grad seiner Festigkeit.

Zunächst wo Sprödigkeit mit einer bedeutenden inneren Kraftsumme verbunden ist, erscheint sie noch höher, als Elasticität. Sie ist eine Vereinigung beider vorhergenannten Kraftformen, und eben deshalb einer organischen schon mehr ähnlich. Ein elastischer Körper weicht zwar in etwas dem mechanischen Eindruck, stellt sich aber, nach Aufhebung desselben, genau in seiner vorigen Lage wieder her (ist biegsam und spröde zugleich), behauptet also in seinen Theilchen die angenommene Richtung, und daher finden wir auch diese Eigenschaft vorzüglich an den vegetabilischen wie an den animalischen Körpern.

So ist es auf alle Weise der Vergleichung möglich, den Zusammenhang der sogenannten unorganischen Kräfte mit den sogenannten organischen einzusehen. Es entstehen diese nur immer reiner dadurch, dafs sie reich genug werden, die ihnen beigegebene Materie zu gewältigen, aufser ihrer mechanischen Eigenthümlichkeit auch die chemische zu behaupten, und immer complicirter auftretend, sich mehr von innen heraus wirksam auf den Stoff zu

zeigen. So wie die Thätigkeit an Verhältniſs die Materie überwiegt, wird sich der Conflict beider bald als Ausdehnung und Zusammenziehung, als Produktion und Ruhe in diesem Proceſs, als Metamorphose im Innern und Bildbarkeit zeigen. Die Kraft bezieht sich sodann, nicht mehr wie im vorigen, auf ein äuſseres einwirkendes passiv, sondern auch activ, indem es auf dieses von selbst wirkt, und sich nun auch als Beweglichkeit nach auſsen offenbart. So wie diese zuletzt, auf den höchsten Stufen, bis in Zerstörungssucht, Kraftverschwendung, freie Thätigkeit übergehen kann, so steigt sie von hier gradweiſs rückwärts verfolgt, bis zu bloſser Wärme-Entbindung und organischem Leuchten herab.

§. 28.

Fortsetzung.

Zerlegung der organischen Körper.

Eine wahrhafte chemische Analyse der Körper zerlegt diese so, daſs sie alle einzelnen auseinander gehenden Substanzen derselben

wahrnimmt, und beweiſst die Richtigkeit ihres Verfahrens dadurch, daſs sie durch Wiederzusammensetzung dieser Substanzen den nämlichen Körper wieder hervorbringt. Man hatte, in den nun verflossenen, ersten Perioden unserer neueren Chemie fast stets bemerken müssen, daſs letzteres, die Synthese der Körper, nicht gelang, und Unbefangene kamen bald auf den richtigen Ausspruch, daſs der Fehler entweder darin liege, daſs beim chemischen Verfahren statt Edukten Produkte geliefert würden, oder aber die Edukte nicht vollständig gesammelt wären, und daher noch ein nothwendiges Glied zur Wiedervereinigung fehle.

Letzteres ist vorzüglich bei den Analysen der organischen Körper der Fall gewesen. Daſs auſserdem noch auch hier oft Produkte statt Edukten zum Vorschein kamen, wurde man schon früher gewahr, und besserte am Verfahren; aber für die unorganischen Körper, wo überhaupt die Verhältnisse einfacher, war man auch so glücklich, in der galvanischen Säule ein Instrument zu erhalten, welches den fehlenden Beitrag, nämlich das dritte belebende Glied herbeischaffen konnte, und seit jener Zeit

erfreuten sich die Chemiker denn auch eines reichlichen Erfolges so mancher, bis dahin unfruchtbar gebliebenen Bemühungen, und eilten ihrer Theorie eine gröſsere Vollendung zu geben.

Allein wir wagen es, hier offen auszusprechen, daſs die Chemie doch noch etwas wird zu Hülfe nehmen müssen, wenn sie zu ihrer ganzen theoretischen Vollständigkeit gelangen will: das natürliche Princip der organischen Thätigkeit. Dasjenige Agens, welches die organischen Körper zu dem was sie sind vereinigt, muſs noch aus einer anderen Quelle herbeigenommen werden, und, so genau verwandt als es ist mit dem vorigen, so ist es doch specifisch betrachtet, weder Electricität, noch Magnetismus, noch Galvanismus, noch Wärme, welche Thätigkeitsformen, Physik und Chemie schon sämmtlich besitzen.

Da dieses gerade der Punkt ist, auf welchen die Erklärungssätze einer organischen Schöpfung beruhen, da gerade durch Zuziehung von diesem die Analyse und Synthese der organischen Körper erst vollständig wird, so wird eine genauere Ausführung desselben hier ganz am rechten Orte seyn.

Ich behaupte — und man hat es im Grunde zu allen Zeiten, vorzüglich im Alterthum, ja sogar theologisch ausgesprochen — dafs das Licht, nämlich das der Sonne, es sey welches der Erreger alles Organischen auf Erden ist. Indem wir von diesem und seinen unmittelbaren Wirkungen ausgehen, stellen wir uns einstweilen auf einen untergeordneten Standpunkt — vergessen aber nicht, dafs sich dieser ganze, naturhistorisch so betrachtete Schöpfungsprocefs unter einen höheren, d. h. göttlichen Einflufs ordnet. Weiter unten werden wir versuchen, uns bis zu diesem höheren Standpunkt zu erheben, gegenwärtig betrachten wir so zu sagen nur das Mittel, durch welches der Schöpfer geschaffen hat.

Ungeachtet der täglich wahrzunehmenden, und von so manchem Physiker, Naturforscher und Physiologen insbesondere angeführten Zeichen einer bildenden Lichtkraft, ist das Licht selbst, bis auf die neuesten Schriftsteller (*), doch nur fast allein nach seinen physikalischen, d. h. mechanischen Eigenschaften betrachtet

(*) *Biot's* neuester *Traité de Physique* (Paris 1816, IV. Vol.) giebt einen Beweis davon.

worden. Reflex, Brechung, Durchgang, Messung seiner angenommenen Strahlen u. dgl sind die Eigenschaften, welchen man sein Studium gewidmet hat, und selbst die neuerdings daran aufgefundene Polarität wie das sämmtliche Chromatische sind keine Verhältnisse von der Art, wie wir hier betrachten. In neueren Zeiten haben die Chemiker auch von seinen chemischen Eigenschaften mit aufgenommen. Daſs es dergleichen habe, bezweifelte man nie; die Wirkung auf Farben, Farbenveränderung, Gelingen und Miſslingen mancher Processe u. dgl. hatte es bewiesen.

Über die produktiven, die erweckenden, die bildenden Eigenschaften des Lichtes findet man aber in den Handbüchern und gröſseren Werken so viel wie gar nichts, desto mehr in einzelnen Schriften, in Gestalt zerstreuter Erfahrungen. Es hatte eigentlich auch mehr dem Physiologen gehört, die Bemerkungen, z. B. vom wohlthätigen Einflusse der Insolation, die Erfahrungen von der Wirkung des Lichtes auf allgemeine Entwickelung und Belebung, die vor aller Augen liegenden Beweise der mächtigen Wirkung zur Wiedererweckung der vegetabilischen Natur, die Nothwendigkeit

seines Einflusses zur Erzielung der Blüthen und reifen Früchte, so wie anderes, zusammenzustellen. Dem Physiker und dem Chemiker war seit lange bekannt, wie nothwendig der Lichteinfluſs zur Bildung mancher Crystalle sey, selbst in anderen Processen hatte man seine mächtige Kraft wahrgenommen. Aber vor allen beschäftiget uns hier seine wichtige wesentliche Eigenschaft: Organisches zu schaffen, aus unorganisirtem, aus formlosen Organisches und Geformtes zu entwickeln, und ich glaube, aussprechen zu dürfen, daſs es durch den Einfluſs der Sonne war, daſs unsere Erde einst producirte, und Thiere und Pflanzen überhaupt auf Erden sind.

Zerlegt man einen Thier- und Pflanzenkörper(*) auf ganz einfache Weise, so entweicht Feuer, es verdunstet Wasser, und Asche und Kohle, als erdiger Rückstand, bleibt übrig. Obschon die Chemie diese drei Elemente nicht so schlicht gelten läſst, son-

(*) Ich habe schon über diesen Gegenstand einiges, sowohl in jener Abhandlung (im Aprilheft 1805 des Magazins meines Vaters) als auch in meinem System der Botanik (Jena 1808) zumal S. 162 u. f. geschrieben, wo ich auch zuerst das Wort Phytogenie gebraucht habe.

dern nach ihren Modificationen in besondere Stoffe bestimmt, so bleibt das Resultat doch unter allen Verhältnissen und Verfahrungsarten dasselbe.

Hier hat nun die chemische Analyse dieses Feuer, wenn schon erwähnt, doch nicht beachtet, hat es immer als unwesentlich entweichen lassen, oder wohl gar aufserhalb des zu zerlegenden Körpers, in der Atmosphäre allein gesucht, und darum gelang auch eine Recomposition nicht, wenn man mit den blofs irdischen Elementen einen solchen Körper wieder herstellen wollte.

Gehen wir dagegen sogleich auf eine unserer im vorigen erwähnten organischen Produktionen zurück, die *Priestley*'sche grüne Materie, so zeigt sich, dafs, während sie sich gleichfalls in jene drei physikalischen Elemente zerlegen läfst, sie auch nur mittelst des Zutritts des Lichtes wieder zusammengesetzt wird (S. 331), und diefs ist dann einer der einfachsten Fälle von Analyse nnd Synthese.

Überall aber findet sich auch noch, selbst da, wo ein Thier- oder Pflanzenkörper entwickelt werden soll, der Sonneneinflufs; und das Steigen desselben mit dem Frühling,

die Nothwendigkeit desselben zur Erhaltung seltener Gewächse, sein Bedürfniſs zur Erhaltung seltener Thiere u. s. w. sind sichtliche Beweise davon. Je länger und mächtiger die Sonne auf ein Gewächs gewirkt hatte, desto bedeutender und kräftiger zeigt sich seine Verholzung, und das Holz ist es gerade, welches bei seiner Zerlegung (dem Verbrennen) jenen eingesogenen Lichtstoff am bedeutendsten wieder hergiebt.

Aber auch in die flüſsigen Theile, in die Säfte eines Gewächses legt sich und verbindet sich jene allgewaltige Lichtkraft. Der Weinstock reift nur mittelst dieses Sonnenelementes seine Traube, und das Feuer des Weines entweicht wieder im menschlichen Leibe, so wie er genossen und bei der Assimilation zerlegt wird. Es dient diesem Leibe dann eben so zur Belebung, Stärkung und Entwickelung, und vermehrt seine geistige Thätigkeit, wie der unmittelbar ausgesendete Sonnenstrahl dem Gewächse diente. Selbst das Gewürz, welches die heiſse Zone erzeugt, ist ein Produkt dieses in die Pflanze gelegten Sonnenstoffes, und wenn wir ähnlich Hitziges, auch noch im Norden, im Fichten- und Tannenharz gewahr

werden, so wird uns die weiter unten folgende Untersuchung belehren, daſs diese jetzt in der Eiszone stehenden Bäume gleichfalls in ihren Voreltern Kinder eines tropischen Clima's, einer heiſsen Zone waren, und nur nach Abnahme derselben mit ihren Eigenschaften noch geblieben sind.

Die Thiere erhalten, durch Nahrungsmittel und Respiration, häufiger mittelbar jene Lichttheile, welche den Pflanzen, so wie den niederen Wassergeschöpfen unmittelbar gereicht sind. Es führt dieses ganz nahe auf die Betrachtung einer sehr schönen Erscheinung im Groſsen, nämlich das Leuchten des Meeres, so wie überhaupt des Leuchtens organischer Körper, worüber wir das Wichtigste hier einschalten wollen (*).

Das nächtliche Leuchten des Meeres ist ei-

(*) Vergleiche hierüber zwei schöne Schriften, nämlich;

Phosphorescentia maris, quatuordecim lucescentium animalculorum novis speciebus illustrata a Dominico Viviani (Prof. Genuensi) Genua 1805. 4. mit schönen Kupfern, und

Die Phosphorescenz der Körper von *Placidus Heinrich*, dritter Theil, (die organischen Körper abhandelnd) Nürnberg 1815. 4.

ne der herrlichsten und prachtvollsten Erscheinungen in der Natur. Es ist zwar unter allen Längen und Breiten beobachtet worden, aber in der warmen Zone doch schöner und glänzender.

Unter den Ursachen, welche dieses Leuchten hervorbringen, gab zuerst der Pater *Gui-Tachard*, ein Jesuit, in seiner Reise nach Siam die an, daſs das Meerwasser in der Nacht das Licht wieder von sich gebe, welche es am Tage eingesogen; eine sinnreiche Erklärungsart, welche nachmals auch von *Bernoulli* wieder vorgetragen worden ist (*), aber doch noch einen experimentellen Beweis erfordert, so viel sie auch für sich hat. Die andere Meinung, daſs es durch elektrische Reibung zwischen Schiff und Wasser entstehe, wird sich in die vorige auflösen, und so verstehen lassen, daſs durch jene Reibung das im Wasser enthaltene Licht frei werde, denn gewöhnliche Elektricität wird doch nicht, so weit unsere jetzigen Erfahrungen reichen, auf solche Art erregt. Auſser diesen nun, dem reinen Meerwasser

(*) Über das Leuchten des Meeres, mit besonderer Hinsicht auf das Leuchten thierischer Körper, Göttingen 1803.

selbst zugeschriebenen Ursachen, giebt es noch zwei andere, die man angegeben, nämlich dafs es die in ihm enthaltenen Körper seyen, und hier entweder lebendige Thierchen, oder aber faulende und andere todte Stückchen derselben, die während ihrer Zersetzung es wieder von sich scheinen.

Letztere Erklärung, die mir auch *Al. von Humboldt*, als aus eigenen Erfahrungen richtig befunden, geäufsert hat, (er sagte mir einmal, beim Heraussteigen aus dem südlichen Ocean nach genommenem Bade, sey sein Körper oft mit tausend Feuerfünkchen bedeckt gewesen, die er auch durch das Filtrum in ein Tuch habe auffassen, und als Fleisch- und Molluskenstückchen sehen können) welche von vielen andern bekräftigt, und durch die Erfahrungen des Leuchtens aller thierischen Substanzen unterstützt wird, möchte daher wohl nicht abzuläugnen seyn. Indefs, wie auch *v. Humboldt* selbst zugiebt, thun die lebendigen Thierchen gleichfalls das Ihrige, und mögen es in manchen andern Fällen fast allein erregen, wie denn *Viviani* deren vierzehn beschreibt, *R. Forster* (in seinen Reisen), der zugleich ersteren Anlafs zugiebt, kleine Mollusken und Zoo-

phyten erwähnt, und so viele andere Beobachter, mitunter noch gröſsere Geschöpfe als Ursache nennen.

Peron's sonderbarer Körper, den er *Pyrosoma* nannte, des Pater *Kircher Holothuria* und *Actinia*, *Spallanzani's Pennatula phosphorea* (deren Polypenthierchen an den Küsten von Algier manchmal so stark leuchten, daſs der ganze Seeboden in Feuer zu stehen scheint) die *Medusa*, deren einer auch *Mitchill* von Nordamerika erwähnt. (Sie lag nebst der *Nereis noctiluca* am Strand, und man konnte ihren leuchtenden Schleim an andere Körper schmieren; die Nereide verbreitete im Gehen einen 1 ½' breiten Schein um sich), die Krebschen, Krabben und Squillen, welche in *v. Krusenstern's* Reise erwähnt und abgebildet sind, diese, nebst so manchen Conchylien, z. B. Bohrmuscheln, Zoophyten und anderen Würmchen senden ihr Licht gleichfalls aus, und erregen in einigen Fällen diese so ergötzliche Erscheinung.

Es mögen nach Vergleich aller Nachrichten, also wohl alle drei der angegebenen Ursachen, bald hie bald da, Veranlassung seyn, aber alle drei kommen darauf hinaus, daſs ent-

weder die Wassermasse des Oceans selbst, oder die in ihr enthaltenen Thiere das in ihnen enthaltene Licht wieder aussenden. Nach v. *Humboldts* mitgetheilten Erfahrungen (*) über die Medusen, die er bei der Überfahrt auf dem atlantischen Ocean in großer Menge schwimmend fand, blieben die Finger, womit er die Thiere berührte, 2 bis 3 Minuten leuchtend; Erschütterung, Reiben und Galvanisiren erregten es ebenfalls; deutlich werden alle Beobachter solcher Erscheinungen gewahr, daſs mit dem Leuchten auch das Leben dieser Geschöpfe abnimmt, und sie also gleichsam still verbrennen, sich verzehren, und nach dem Aufhören nur ein trüber Schleim zurück bleibt. Was *Peron* von seinem für ein einfaches Thier gehaltenen *Pyrosoma* erzählt (**), bestätiget dieſs am genauesten.

Wir können also dieses Leuchten ein freiwilliges decomponiren der constituirenden Elemente nennen, wie denn umgekehrt der Sonnenstrahl wohl im Stande seyn wird, ein lebensfähiges Menstruum wieder zu com-

(*) In seiner Reise, 1r Band.

(**) *Annales du Muséum*, T. IV. p. 443.

poniren, und seine flüſsigen Elemente zu lebenden Geschöpfen zu vereinigen.

Die Thiere der oberen Classen leuchten, nach *Pl. Heinrich*, einige bekannte Ausnahmen abgerechnet, nur erst nach dem Todte, doch sagt er bestimmt, daſs alles Thierleuchten der freiwilligen Fäulniſs voran gehe. Das Leuchten einzelner Theile, z. B. des Laternträgers (*) u. a. m. interessirt uns gegenwärtig nicht, nur das aller todten Seefische, Säugthierfleisch u. s. w., von welchem er Beispiele giebt.

Nach den vielfachen Versuchen desselben Gelehrten leuchten nun auch alle Theile eines hochstämmigen Baumes, Wur-

(*) *Fulgora Laternaria L.* in Surinam. — Es kam einmal in öffentlichen Blättern die Nachricht eines Reisenden (eines Naturforschers), daſs dieſs ein nachgesprochener Irrthum sey, und jene Erzählungen auf den *Elater noctilucus* bezogen werden müſsten. Mich wundert, daſs der Verf. nicht die Beschreibung der *M. S. Merian* gelesen hat, welche sehr genau erzählt, wie sie beim Öffnen einer mit diesen Fulgoren gefüllten Schachtel des Nachts durch diesen Schein überrascht und in Erstaunen gesetzt wurde. Denn sie hatte die Thiere vor der letzten Verwandlung gesammelt, und nun flogen sie ausgekrochen, flammend an die Decke des Zimmers.

zeln, Äste, Bast, Rinde, und man kann sich Verrichtungen machen, um es hervorzubringen. Eine gewisse Feuchtigkeit und Hemmung des freien Luftzuges ist nothwendig. Diese Phosphorescenz, sagt er, tritt jedesmal vor der Fäulnifs ein, und ist der letzte Hauch der langsam sterbenden Pflanze. Denn das Licht wird aus den Säften derselben entwickelt (S. 327) und ist eine Zersetzung derselben (S. 339). — Auch bei Sträuchern und Kräutern ist es wahrnehmbar, wenn sie nur Holzfasern und Säfte haben.

Alle diese Erfahrungen mögen hinreichen, zu beweisen, dafs das Licht, als etwas Concretes genommen, einen wesentlichen Bestandtheil der organischen Körper ausmacht. Wir möchten, wie man sonst eine Synthese aus der Analyse beweifst, umgekehrt auf diese Analysen die Beweise der Synthese setzen, und unsere schon oben (§ 24 bis 26) angeführten Fälle als solche anführen. Es giebt aber noch weit zahlreichere, auffallendere, und sie sollen folgen, wenn wir vorerst über die Natur des Lichtes noch Etwas mitgetheilt haben.

§. 29.

Fortsetzung.

Von der Natur des Lichtes.

Ob das Licht eine Materie oder eine bloſse Kraft, und ob Licht und Wärme eins, oder zweierlei seyen, sind zwei groſse Fragen, über die sich die Physiker seit länger als einem Jahrhundert gestritten, und bis auf gegenwärtigen Tag noch immer nicht vereiniget haben. Es wird daher erlaubt seyn, sich zu einer von beiden Ansichten zu bekennen, ohne die Sache dadurch entscheiden zu wollen, und dasjenige aus den Erfahrungen vorzutragen, welches mit den Erscheinungen in unserem Felde die meiste Übereinstimmung zeigt.

Das Licht braucht 8 Minuten $7^1/_2$ Sec. um von der Sonne bis zu unserer Erde zu gelangen. Es wird von Spiegelflächen zurückgeworfen, wird von Körpern gebrochen, zu Farbe verändert, von den Lichtphosphoren (auſser den verschiedenen sogenannten bononischen Leuchtsteinen oder Lichtmagneten rechnet man hierhin auch den Diamant, ja selbst die Katzenaugen etc.) eingesogen, und wieder von sich geleuchtet — es hat also gar manche Eigen-

schaften einer wahren, feinen Materie, und könnte unter dieser Qualität wohl angeschaut werden.

Indeſs hat das allgemeine Leuchten aller Fixsterne, die Unerschöpflichkeit desselben in dem uns bekannten Quell, der Sonne, das Wahrnehmen des Lichtes durchs Auge, ja das Erregen desselben schon durch bloſse Nervenreizung, ganz im Finstern u. s. w. vielen Physikern als hinlänglicher Grund geschienen, es als eine Materie nicht anzuerkennen, und in ihm nur eine Form der allgemeinen Kraft, eine Erscheinung derselben zu sehen, welche, in dem sie, wie alle Kraft, die Fähigkeit hat mit der Materie sich zu verbinden, ja in sie überzugehen, auch hier, bald in der Annäherung an die Geistigkeit, bald in ihrer Annäherung an die Körperlichkeit begriffen werden muſs.

Es ist in der That merkwürdig, daſs das Licht, was so sehr gebunden, ja gleichsam in Körpern aufbewahrt werden kann, doch auch so viele Eigenschaften einer reinen Thätigkeit besitzt, und, wie schon sein Zusammenhang mit der Wärme beweiſst, als Stoff oftmals ganz zu schwinden scheint, indem es in einer

andern Beschaffenheit auftritt. Indem nun viele Physiker, den Unterschied von Licht und Wärme bewahrend, annehmen, von der Sonne ströme beides, als zwei Stoffe oder Substanzen aus, so könnten wir auch eben so gut annehmen, das Licht, als Thätigkeit betrachtet, seye bei seinem Weg von der Sonne zu uns nur an eine subtile Materie gebunden, (gleichsam an einen feinen Leib wie dessen Seele) um allem fernerem Streite zu entgehen, — wenn nicht durch eine solche Annahme der Streit selbst nur weiter hinausgeschoben würde.

Wir halten uns daher an die Phänomene, ohne jene erste Frage hier weiter auszumitteln. Die zweite jedoch, ob Licht und Wärme zweierlei, oder nur Modificationen ein und desselben seyen, kann hier schon entschiedener beantwortet werden, mit der Bedingung jedoch, daſs man es nicht als eine absolute Antwort, sondern nur als eine, von unserem gegenwärtigen Standpunkt aus gegebene, gelten lassen wolle. Denn wenn schon viele groſse Physiker sich zu dieser Meinung, daſs nämlich Licht und Wärme eins sey, bekannt haben, so giebt es doch auch eben so groſse, die das Gegentheil annehmen; es scheint daher, daſs

es hier nur auf die Ansicht der Sache und ihre Behandlungsweise angekommen sey, und im Grunde jeder Theil an seinem Orte Recht habe.

Denn wenn zwar schon der Philosoph, auf seinem höchsten Standpunkte, so etwas nicht wird gelten lassen wollen, und auf der Frage bestehen, welches von beiden allein Wahrheit habe, so wiederholen wir, daſs wir uns hier auf einem untergeordneten Felde befinden, und hier nur den Proceſs der Schöpfung, des Werdens, des Übergehens des einem zum andern betrachten. Derjenige Physiker hingegen, der sich mit dem Gegebenen beschäftigt, die Gesetze dessen, was bereits ist, also das Seyn untersucht und bestimmt, dieser muſs auf den bestehenden Unterschied zwischen Licht und Wärme halten, die Differenzen beider aufsuchen, und die Qualitäten bestimmen, die jeder dieser Substanzen für sich zukommt. Und so werden auch wir in der Folge öfters von Licht und Wärme, als zwei verschiedenen Agentien sprechen, in allen den Fällen, wo sie als zwei vorhandene, als solche thätige, wirksam sind.

Gleichwie wir aber die verschiedenen Metamorphosen oder Umwandlungen an den be-

lebten Materien wahrnehmen, welche doch nur successive oder abwechselnde Zustände desselben sind; die Produktionen aus Stoffen im kranken, wie im gesunden Körper; die allmähligen Erzeugnisse und Umbildungen in den verschiedenen Organismen; den Formenwechsel in der Crystallreihe, und endlich die chemischen Umwandlungen in den mehr flüſsigen Körpern: so wird uns auch nicht entgehen, daſs die allergemeinsten Erscheinungen in der Physik uns ebenfalls zeigen wie sich Licht in Wärme, und umgekehrt Wärme in Licht verwandeln kann; und es ist nur um der folgenden Sätze willen nöthig, dieses mit einigen Beispielen noch zu erläutern.

Indem z. B. eine Fensterscheibe im Stande ist, alles Licht, zur Winterzeit, in ein Zimmer zu lassen, hingegen alle Wärme desselben abzuhalten, ihr wenigstens einen eben so schnellen und leichten Durchgang zu verwehren; so ist damit gleich eines der ersten Beispiele des Unterschiedes gegeben; eine Metalltafel z. B. Ofenplatte, giebt ein umgekehrtes; allein wenn wir gewahr werden, daſs in einem kalten Zimmer die hineinscheinende Sonne eine schwarze Fläche mächtig erwärmt, eine

helle, die das Licht zurückwirft, kalt läſst, so haben wir damit gleich ein anderes höchst überzeugendes Experiment, das das Gegenseitige lehrt, und von der anderen Theorie nur durch eine gezwungene hypothetische Annahme erklärt werden kann.

Das in ein Gewächshaus im Winter dringende Licht erwärmt bedeutend die schwarze Erde, auf die es fällt, und geht in dieselbe hinein, indem es sich in Wärme umwandelt. Umgekehrte Beispiele, wo höchst concentrirte Wärme wieder bis zur Lichtnatur übergeht, sind aus der Physik bekannt. Es geht aber das Licht auch, wirklich in die Thiere und Pflanzen, und verbindet sich mit ihnen zu lebendigem Stoff, wie es sich mit dem Oxygen zu Lebensluft verbindet, und eben so wie es hier durch Zersetzung eingesogen und als Entwickelung der Pflanze wahrgenommen werden kann (*), wirkt es auch, frei influirend, auf alle Produktion der Crystalle, Pflanzen und Thiere, und läſst sich, wie bei jenem Lebensgas, durch Experiment damit verbinden,

(*) Vergl. die schönen Versuche in *Theod. v. Saussure* chemischen Untersuchungen über die Vegetation, von *Fr. S. Voigt* (Leipzig 1805) S. 54 u. folg.

und durch Experiment bald als Licht, bald bloſs als Wärme, bald als beides, daraus wieder scheiden.

Als Licht allein entweicht es z. B. in den vorn angeführten phosphorischen Fällen, die eintreten, wenn man eine gelinde Zersetzung jener Körper veranlaſst. Als lebhaftes Feuer, wenn die Zersetzung gewaltsamer eingeleitet wird, beim gewöhnlichen Verbrennen; als bloſse Wärme, wenn man dieselben Körper eingeschlossen und auf eine andere Art vorgerichtet, sich still zersetzen läſst. Die Gerberlohe kann unter andern ein Beispiel einer Substanz geben, mit der alle drei Formen des Experimentes angestellt werden können.

Das Resultat des bisherigen ist nun, daſs wir das Licht als den unmittelbaren Erreger in der ganzen bildenden Natur betrachten. Als erregend schafft es, und ist als solches auch der Anlaſs der organischen Bildung auf Erden. Als Licht selbst erscheint es, von der Sonne wie von andern Weltkörpern ausgehend, auf unserm Planeten, und wirkt weckend und belebend, wie es denn in der Vorzeit noch viel Mächtigeres geweckt hat. Es seye nun die rein geistige Son-

nenkraft an diese uns sichtbare feine Materie gebunden; oder es sey eine unmittelbare einfache Substanz, — immer ist es die wirkende Kraft, deren Einfluſs sich in der freien Natur behauptet. Physikalisch betrachtet, mag es sich, in die Körper eindringend, vielfach verwandeln, und dann anders erscheinen. Es tritt dann hervor bald als Wärme, bald als Form, bald als Farbe. In letzteren beiden Zuständen ist es mit dem Körper wesentlich verbunden, im ersteren nicht. Als Wärme dehnt es bloſs die Körper aus, hebt allmählig ihren Zusammenhang (ihre Eigenkraft) auf, und macht sie entweder durch Schmelzung formlos, oder durch Verbrennung völlig vernichtet. Als gelind eindringende Wärme, und wohlthätig einwirkendes Licht dient dieses Princip aber auch als Belebendes, Lebenvermehrendes, und verstärkt, erhält und nährt das Leben, wie die materialen Stoffe die Materie. Als solches dient es allen Pflanzen, im Grunde auch allen Thieren. Die höheren organischen Körper empfangen das Licht noch insbesondere durch Respiration, so wie sie es an die Materie vorzüglich als Wärme gebunden, mit den Nahrungsmitteln einnehmen. Hier tritt es denn wahrschein-

lich im Blute, unter beiderlei Gestalt, wieder heraus(*), und vermehrt so die Summe der Kräfte, wie jene materialen Substanzen die Summe der Kräfte vermehren. Wie sich das organische Geschöpf aus den Körpern der gesammten Natur materiell nährt, so nährt es sich durch dieses Himmelslicht auch geistig, und ein grofser Theil seiner lebendigen Thätigkeit ist diesem unmittelbaren Lichteinflufs zuzuschreiben.

Obgleich wir aus mehreren physikalischen Erscheinungen gesehen haben, dafs in letzter Betrachtung Wärme und Licht in ein Princip sich auflösen; so nehmen wir doch auf besonderer Stufe die Lebensphänomene betrachtend, keinen Anstand, in der Erdwärme und dem Sonnenlichte sobald sie gegen einander in Wirkung stehen, zwei Kräfte zu erblicken, die in specie vorhanden, nun durch ihren Conflikt und ihr Zusammentreten Produktion erregen. Die Produkte der Wirkung des Lichtes auf die Materie sind die lebendigen Formen; die Stufen der materialen Bildung die

(*) Vergl. *J. H. Voigt* in seinem Magazin XII. B. 1. Stück.

natürlichen Körper, und selbst die letzte freiste Äußerung des menschlichen Geistes nur eine Folge des zu seinem Schöpfer wieder zurückstrebenden Schöpfungsgeistes; — auf höherem Standpunkt Offenbarung der Seele, auf physischem als Befreiung des durch den Schöpfungsakt in ihn gelegten Lichtgeistes erkannt.

§. 30.

Theorie der organischen Schöpfung.

Wir verstehen unter organischer Schöpfung alle erste Schaffung der besonderen organischen Wesen, welche, ursprünglich durch Gott hervorgerufen, in ihren näheren Ursachen aufgesucht werden kann. Wir bedienen uns dabei nicht gern des Wortes Erzeugung, weil dieses den Begriff eines menschlichen Willenseinflusses in manchen Fällen einschliefst, der nicht überall statt hat, wenn schon bisweilen, wo er jedoch mehr für die Vorrichtung als für den Akt selbst gilt. Dieser ist, unter seinem nächsten und unmittelbaren Gesichtspunkt angeschaut, rein natürlich, unter dem höheren, oder vielmehr höchsten, göttlich.

Die Entstehungen von Wesen in der Natur werden physiologisch den Wirkungen der zweckmäſsig zusammentretenden Naturkräfte zugeschrieben, wie bei den durch Fortpflanzung erzeugten Geschöpfen unmittelbar dem Willen oder der Kräften ihrer Ältern; in einigen Fällen, z. B. bei Vorrichtung zur Entstehung von Crystallen, von Infusionen, so wie höher herauf bei Erzielung von Rassen u. s w. ist es der menschliche Vorsatz, welcher der nothwendigen Erzeugung gleichsam zu Hülfe kommt; in vielen andern ist aber dieses nicht, und wir sehen da, daſs das Schaffen scheinbar ganz von selbst, und in der Vorzeit mächtig vor sich gegangen ist.

Wenn man nun die natürlichen Ursachen, durch welche in der Vorzeit eine Schöpfung auf Erden veranlaſst worden ist, aufsuchen, und diese dadurch mehr und mehr ergründen will; so bleibt das sicherste Mittel für die Erfahrungswelt die Analogie. Wir versuchen zu entdecken was vorgeht, wenn sich heut zu Tage noch organische und unorganische Wesen erzeugen; wir suchen, nach den Bestandtheilen und wirkenden Kräften, durch Analyse und Synthese zu forschen; und wir wagen

dann eine solche daraus abstrahirte Theorie auf die in ihren Spuren uns noch verbliebenen Documente der Vorwelt anzuwenden, um auf solche Art für die Geschichte der Natur einen Beitrag zu liefern.

Die Erde, unser Planet, hat als ein selbstständiger Körper seine Kraft, und wir kennen aufser der, alle Theile der Materie nach seinem Mittelpunkte hinzuziehen, der Schwere, noch eine andere, seine eigenthümliche Wärme. Diese letztere sey ihm nun allmählig erst durch die Sonne mitgetheilt, oder sey ihm ursprünglich; oder aber seye eben eine eigene, sich in dieser Qualität entwickelnde Thätigkeit: immer mufs der Erdball als ein im Besitz dieser beiden Kräfte sich befindender natürlicher Körper angeschaut, und seine Macht darnach bestimmt werden.

Setzen wir nun, wie wir im vorigen festzustellen gesucht haben, Licht und Wärme für blofse Modification ein und derselben Grundkraft, so erscheint solche in ihrer Thätigkeit der Thätigkeit der Materie gerade entgegen, und die Erde befindet sich, so weit unsere Kenntnisse von ihr zurückreichen, schon in einem Mittelzustande der Wirkung, deren eine,

als die wahre Kraft und Bezeichnung der Materie, auch Behauptung des Zusammenhangs, der Einfachheit, Reduktion, Anziehung; die andere auf Aufhebung aller dieser Eigenschaften geht. Denn Licht und Wärme dehnen aus, heben das Bestehende auf und bilden Neues, produciren, vermindern die Neigung zur Erde, und erzeugen Mannigfaltigkeit — der Erdball ist daher, so wie er ist, keineswweges als der blofs materielle Theil der Natur, als eine blofse Materie anzusehen, sondern wirklich als das, was wir oben (§ 13 und 23) aussprachen, als ein Körper, der sich schon im Verhältnifs der Organismen befindet, als eine Kugel, begabt mit organischem Processe.

Nun zeigt sich die Erde in ihrem letzten und allgemeinsten Verhältnisse, als bezüglich und abhängig auf die Sonne. Sie wird von ihr angezogen, (wie denn jede gröfsere Masse auf eine kleinere ihre Attraktivkraft ausübt) und widerstrebt dieser Anziehung, um nicht in sie hinein zu gerathen, durch Behauptung ihrer selbst, in ihrer Bewegung. Indem sie der Sonne dadurch in jedem Augenblick einen andern Punkt ihrer Oberfläche zukehrt, entsteht ihre Achsendrehung mit zugleich erfolgender Fort-

bewegung; es entspringt jene planetarische Bahn, und in Folge ihrer die sogenannte Centrifugalkraft, welche der Anziehung von der Sonne (der also uneigentlich sogenannten Centripetalkraft) das Gleichgewicht hält, aus dem ersten Streite jener beiden Kräfte. Indem durch eine Art Schwankung (welche gleichfalls auf ein höheres lebendiges und nicht bloſs mechanisches Verhältniſs der Weltkörper zu einander hinweiſst), eine Ungleichheit in dieser Anziehung und deren Widerstand statt hat, entsteht die bekannte Bahn der Ellipse, und der ungleiche Abstand der Erde von dem Sonnenkörper (S. 48) und daher der Wechsel der Jahreszeiten. Die Tageszeiten aus dem Umschwung der Erde selbst.

Hier hätten wir also schon den näheren Grund aller Erscheinungen, die Tag und Jahr in der Natur veranlassen, und wenn wir auch nur mit flüchtigem Auge betrachten, welche unmittelbare Wirkungen hieraus erfolgen, so erscheint uns schon das Verhältniſs der Sonne zur Erde in seiner ganzen Gewaltigkeit. So wie der Lichtstrahl am Morgen die Erde bescheint, ist auf ihr neues Leben und Bewegung gegeben. Wachsthum, Ausdünstung, alle Art

von Thätigkeit regt sich, und im letzten Grunde geht alle Wirkung der Sonne dahin, der Erde Materie zu entnehmen; sie bald in Gestalt von Wolken von ihr hinweg, zu sich hinauf zu heben; bald an der Pflanze, durch erregtes Wachsthum Theile näher nach sich hin zu ziehen und zu leiten; ja selbst durch die, mittelst ihrer Kraft erhöhten Kräfte der Thiere, nur deren Zerstörungssucht zu vermehren.

So wie sich der Erdball von der Sonne abwendet, vindicirt er sich auch das Entnommene wieder. Die Wärme verläſst den Dunst, die Erde zieht ihn als Thau wieder zu Boden. Die Pflanze schlieſst sich, das Thier ruht, es zieht sich zusammen. Die Temperatur der Luft selbst wird kälter, und Kälte ist zunächst mit Contraction, als dem Gegensatz der Wärme- und Lichtentwickelung verbunden.

Die steigende Sonnenkraft mit dem Frühling und Sommer erregt auf dem Planeten noch mächtigere Erscheinungen. Wir können sie gleichfalls in ihrer Wirkung auf die bereits vorhandenen Geschöpfe gewahr werden, und am auffallendsten auf die Pflanzen. Denn die Pflanzen stehen so zu sagen in der Reihe der Wesen in der Mitte, und sind, chemisch aus-

gedrückt, Produkte, die von einem Element (Licht) ungefähr eben so viel als vom andern (Erde) enthalten. So wie daher das eine neu hinzutritt und die Summe vermehrt, nimmt die eine; so wie das andere, die andere Folge der Einwirkung an dem Individuum überhand. Wir können aber auch an der Pflanze das letzte Ziel dieses Schaffens und Bildens, äufserlich entdecken, und sie sind darum um so mehr ein schönes Muster zur anfänglichen Betrachtung.

Das Ziel aller Pflanzenbildung ist nämlich die Erzeugung einer Frucht und eines Saamens, eines vom Erdball frei abgesonderten lebendigen Geschöpfes. Denn wir erkennen jetzt in dem Saamen eigentlich nur ein Naturprodukt und sehen in der ganzen Stufenfolge zu seiner Entwickelung nur das Bestreben, diese Selbstständigkeit, Unabhängigkeit und Freiheit seiner Species zu erreichen. Wir mögen nun einstweilen annehmen, dafs anfangs ein Embryo, oder dafs anfangs der Keim oder das entwickelte Gewächs geschaffen worden; — immer bleibt doch derselbe Kreislauf, den wir noch jetzt wahrnehmen, und immer besteht dieser in dem Procefs, mit neu

einwirkender Sonnenkraft den Keim auszudehnen, Organe auf Organe zu thürmen, mit andern Worten: immer weitere Stengelbildungen nach oben zu entwickeln, also im Grunde stets nur das Gewächs nach der Sonne hinzuziehen. Zugleich aber mittelst seiner der Erde Säfte zu entziehen, sie anzusaugen, umzubilden, und die Blüthen- und Frucht-Entwickelung als letzten Zweck zu bereiten. Ist dieses erreicht, dann ist auch gerade die Jahreszeit da, wo die Sonne mit ihrer Macht vom Erdplaneten wieder entfernt wird, es gewinnt allmählig wieder dieser die Oberhand, und zeigt sie zuerst darin, dafs er in das sich nun weiter bildende Produkt, die Frucht, mehr irdisches hinein legt, sie somit schwellt und nach sich zieht, ja zuletzt sie und ihren Inhalt, den Saamen, nebst den vergänglicheren Theilen (Laub und Stengeln) im Winter herabreifst. Sie zerstört dann alles, nur das Saamenkorn kann sie nicht wieder vernichten.

Somit wäre doch der Sonne ihre Absicht mit dem Organisiren der Materie bis zum Selbstständigen gelungen, und die Phänomene des vegetabilischen Wachsthumes lassen sich

alle, bis auf das geringste, auf diese Formel zurückbringen. Die Erscheinungen lassen sich theils als active Wirkung der bereits im organischen Körper liegenden Kraft, theils als passive Wirkung, nämlich Folgsamkeit gegen die Anziehung erklären. Die erste Materie, aus welcher die Pflanze geschaffen worden, — ein Stück Materie des Erdballs — ist nicht bloſs eine Materie, bloſs mit den Charakteren, die dieser zukommen, versehen; sie ist schon, so weit wir in die Vorwelt und in die Natur der Körper in derselben zurückgehen, als eine mit produktiver Thätigkeit, mit Geist gemischte zu finden und nur im Verhältniſs zur höher wirkenden, abermals ihren Einfluſs auf sie äuſsernden Thätigkeit wird sie schlechthin als Materie genommen.

Da dieser Satz einer der folgereichsten und wichtigsten ist, so sey er durch einige Beispiele erläutert. Jede Materie, die wir kennen, auch die älteste, ist schon etwas durch Geist modificirt, specificirt und geändert; von der anderen Seite auch das äuſserste Geistige, von dem wir in der Natur sprechen können, schon etwas materialisirt, von der Materialität modificirt, charakterisirt und gebunden. Die beiden höch-

sten natürlichen Geistesformen, d. h. die, welche wir im physischen Gebiete kennen, *das Licht* und *die Seele*, beweisen diefs. So oft wir daher von Geist und Materie in der Natur sprechen, heifst solches: in einem relativen Reinheitsverhältnifs.

Da findet sich denn selbst im Menschen, die Seele als der Geist dem Leib zwar als dem Körper gegenüber, aber der Leib ist eine schon belebte Materie (wie auch das Wort ausdrückt), die Seele ein schon etwas materialisirter Geist. Das Nervensystem verhält sich gleichergestalt so, als das Geistigere, zum Blutsystem oder einem andern, als dem mehr leiblichen, irdischen. Eben so kann in der allgemeinen Natur die Sonne als das Schaffende, die Erde als das Empfangende angesehen werden, und es erklärt sich endlich auch aus all' diesem, warum man bei Betrachtung des Lichtes den Begriff einer Materie, bei der Materie den Begriff einer ihr zugehörenden Kraft so leicht nicht los werden kann.

Wir sagen, als Gott die Wesen schuf, legte er sein Licht auf die bereits dazu fähige Erde. Sie war zu dieser Schöpfung fähig, und das Licht erregte sie zur Produktion von Beson-

derheiten, drang in sie hinein, und verband sich mit ihr zu Formen. So sind denn selbst die Formen und Gefüge der Mineralkörper Produkte dieses Zusammentretens. Die lebendigen Formen der Pflanzen, die Gestalten der Thiere sind es nicht minder, und man nennt diese Geschöpfe lebendige, weil nun eine gröſsere Summe, ein gröſserer Antheil von Himmelskraft in ihnen liegt, als materialer Stoff. Jedes Geschöpf besteht auf unserem gegenwärtigen Standpunkt betrachtet, und in der diesem passenden Sprache ausgedrückt, aus (relativ) Geist und Materie. Ein Mineral so viel Materie, so wenig — verhältniſsmäſsig — schaffende Kraft, daſs man sie kaum noch bei der Erstarrung als Crystallform gewahr wird. Eine Pflanze, aus lebendigem und Materie meist in solchem Grade gemischt, daſs eines mit dem andern in ziemlichem Gleichgewichte steht; mit zutretendem Sonnenlicht sogleich Lebensäuſserung, Wachsthum, Ausdehnung und Entwickelung zunimmt, die Beschaffenheit der Materie überbietet, und Reife und Bildung schafft; — mit sich entziehendem Sonnenlicht sogleich die Erde ihre Macht gewahr werden läſst, und die entgegengesetzten

Phänomene zur Erscheinung bringt. In der Thierorganisation endlich überwiegt die Summe des Lebendigen die Quantität der Materie. Zu viel höherem, feineren, als alle andere Körper ohnediefs schon umgebildet, ist in ihr selbst wieder ein feineres, ein mehr lebendiges von einem minderen unterschieden gebildet, wo wir als Extreme einerseits das Nervensystem, andererseits die Knochenmasse gewahr werden. Und dieselbe Kraft, welche an das mehr materiale, gröbere der Organisation gebunden, Contractilität heifst, heifst Sinnenfähigkeit und Empfindung, wenn sie in dem feinsten Gewebe dieses thierischen Leibes ihren Sitz hat.

Das Leben selbst aber besteht in einem beständigen Zusammentreten und Trennen, in einem Aufeinanderwirken und Verzehren jener differenten Mischungen. Das Thier und die Pflanze wirken, als lebendige, auf die minder lebensreichen Körper, die denn nun im Verhältnifs zu ihnen als bloſser Stoff erscheinen. Wie der Geist in seiner idealen Höhe auf die Menschheit als Gesetz Gottes wirkt, diese bestimmt, regiert und zu moralischer Freiheit heraufbildet, so wirkt auch der Geist eines In-

dividuum auf die ihm untergeordneten Materien der Gesammtnatur. Nähren und Bilden ist ein geistiges Besiegen des minder edlen Körpers, welcher dann aufgenommen, und zunächst in Leibliches verwandelt wird; auf gleiche Weise assimilirt die Pflanze die niederen aufgelösten Stoffe der Erde; und indem das Thier eine gröſsere Summe von Lebendigkeit, in sich hineingelegt, besitzt, als die unteren Geschöpfe, reicht ihm die Masse seines Leibes nicht einmal immer aus, diese Kräfte alle auf ihre (des Körpers) Bildung zu verwenden, es sucht noch fremde Masse, auſser seiner Organisation, um sie bildend sich äuſserlich zu verbinden. Dieses mechanisch-plastische Einwirken auf leblose äuſsere Materien wird dann wahrgenommen als Kunsttrieb, und wir erinnern als an ein Beispiel an die Vogelnester, welche die Vögel zur Zeit erhöhter Lebendigkeit aus Halmen, Reiſsern und anderen fremden Körpern sich bereiten, aber eben nur als eine aus Unruhe zusammengetragene todte Masse um sich herum legen.

Diese Kunsttriebe, welche den Übergang der Mechanik zur Zweckmäſsigkeit, der Nothwendigkeit zur Freiheit, ja der Natur zur

Kunst darstellen, werden wir weiter unten noch genauer beleuchten.

Wir haben nur vorerst den Unterschied zwischen dem physischen Ziel der organischen Welt und dem höheren auszusprechen.

Der physische Procefs bei der organischen Schöpfung geht, wie wir gesehen, darauf hinaus, dafs, in Folge der gegebenen Anziehungskraft der Sonne auf die Erde, jene strebt diese anzuziehen und in sich aufzunehmen. Da diefs der Sonne wegen des Widerstrebens der Erde nicht mit einemmal gelingt, so thut sie es theilweis, indem sie ihr Licht in die (auflöslich gemachte) Materie derselben hinein legt, und nun einzelne kleine Welten auf dieser Welt bildet. Diese fahren, kraft ihrer Sonnennatur, fort von der Erde zu ziehen, anzusaugen, und sie zu zerstören, und die Sonnenkraft fährt zugleich fort, sie durch neue Kraftstärkung in diesem ihren Ziele immer weiter zu bringen, sie immer geistiger, höher zu sich hinauf zu leiten. In der Pflanzenwelt sehen wir die Fälle, wo das organisch Gebildete noch nicht frei von der Erde losgerissen, sondern immer noch organisch mit ihr, durch die Wurzel, verbunden bleibt, eben

weil die Pflanze noch zu erdig-materiell ist, als daſs sie diese ihre Mutter, die Erde, auf Zeiträume gänzlich entbehren könnte; im Thiere hingegen steht die Verbindung bereits so hoch und vollkommen, daſs dieses für seinen Geist innerlich Beschäftigung genug findet, um zu Zeiten ganz unabhängig vom Element der Erde, getrennt von seinem Nahrungsorte, bestehen zu können, und nur periodisch sich an diesen hinwendet, um durch Wiederverbinden mit irdischem Elemente (Ernähren) das allmählig eintretende Miſsverhältniſs seiner Bestandtheile bis zur Sättigung auszugleichen.

Die Thiere sind daher völlig vom Erdboden abgetrennte kleine Welten, selbstständige kleine Stellvertreter der Sonne, die ihr Streben immer fort verfolgen, in so fern ihre Thätigkeit gegen das Irdische gerichtet ist.

Die Pflanzen dagegen sind organische Wesen, welche nur zur Hälfte, nur unvollkommen vom Erdball getrennt erscheinen. Sie befinden sich in einem Zwischenzustande zwischen beiden Verhältnissen, dem animalischen wie dem mineralischen, und man könnte sie wie einen Apparat ansehen, der bald einer Ladung von Seiten der Erde, bald von Seiten der

Sonne unterworfen wäre. Die Sonne fährt indeſs, zur Zeit ihrer Übermacht, immer fort, mittelst dieses vegetabilischen Apparates der Erde Säfte zu entsaugen, sie führt mittelst Wachsthum und Entwickelung die Pflanze immer weiter zu sich herauf, legt immer mehr von ihrer lebendigen Bildungskraft in sie hinein, und die Pflanze, als nicht sowohl passiv, vielmehr auch zugleich activ, baut sich, Absatz auf Absatz, Zweig auf Zweig, immer höher, und sondert sich durch Zusammenziehung in Knoten immer schärfer und genauer von der Erde. Indem das Obere dadurch ruhiger, zärter, geistiger sich vor dem Unteren ausbilden und entwickeln kann, gelangt es zuletzt wirklich dahin, sich so fein und regelmäſsig zu gestalten, daſs es das edelste, lebenskräftigste seiner Mischung frei in seiner Frucht zusammenzieht. So wie die Fruchtbildung eintritt, ist das Wachsthum der Pflanze zu dem Punkte gelangt, daſs es nicht mehr störend auf die letzte Darstellung wirken kann; die Blüthe erscheint eigentlich, wenn das Wachsthum in die Länge aufgehört hat, und viele Früchte reifen ihren Saamen, wenn sie auch nur noch mechanisch mit ihrer Pflanze zusammenhängen.

Die an einem ganz verholzten, keine Säfte mehr zuführenden Stiel befestigte Frucht ist also das endlich gelungene, freie, vom Boden unabhängige organische Produkt, schon auf die Stufe, auf der das Thier selbst steht, angelangt, und noch vollkommener ist es der sich gänzlich lösende, von einem Ort zum andern zu versetzende Saame, der denn, dem thierischen Ei analog, auch wie dieses als vom Erdball gesondert lebendig bewahrt werden kann.

Im ganzen Pflanzenwachsthum erblicken wir daher das unabläſsige Streben, ein freies unabhängiges Lebensprodukt zu Stande zu bringen; es gelang nicht mit einemmale, sondern durch Stufen einer vegetabilischen Metamorphose, allmählige Sonderung des Baues durch Knoten und letzte Erreichung, wie sie die Physiologie der Gewächse genauer darstellt.

Daſs diese Sonderung aber nicht sogleich, sondern nur der Sonne so allmählig gelang, daſs sie wenigstens hierzu einen ganzen Sommer, oft aber noch weit längere Zeit bedarf, kommt aus der Rigidität des zu behandelnden Stoffes, daher, daſs die Pflanze in der Luft, mehr im Trocknen, zur Entstehung kommt.

Eine gleiche Influenz dagegen im Wasser, unmittelbar im flüſsigen ausgeübt, erreicht in diesem leicht beweglichen Medium ihr Ziel weit schneller, oft sogleich, und es kommt ein unabhängiges freies Wesen, so zu sagen ein frei bewegliches Saamenkorn, unmittelbar zu Stande. Das, was im Flüſsigen, im Wasser zur Entstehung kommt, ist ein Thier.

Alle Thierschöpfung ist nothwendig im Flüſsigen vor sich gegangen, die Luft hat nur die weiteren Entwickelungen und Ausbildungen veranlaſst; alle Pflanzenschöpfung dagegen in der Luft, auf dem (feuchten) Lande, das Wasser hat nur die Möglichkeit, und die Unterhaltung derselben geliefert.

Diese beiden Sätze werden in der Folge als zwei der wichtigsten erscheinen. Sie lassen sich sowohl aus der Nothwendigkeit als aus der Erfahrung beweisen, ja sogar historisch bestätigen.

Wie wir nun in den Extremen und in den Musterfällen dieses rein und vollkommen ausgedrückt erblicken, so zeigen einzelne Grade, zu schönster Erklärung, die Mittelstufen. So ist z. B. der thierische Foetus anfangs noch

pflanzenhaft an die Mutter geheftet, bis er reift, um sich abzulösen und frei und mehr unabhängig zu leben. So ist das niederste Seethier, die Coralle, wieder noch pflanzenartig mit dem Boden verknüpft, aber auf umgekehrte Weise. So stellen uns die ganz der Luft gewidmeten und durch sie entwickelten Insekten eine wahrhaft vegetabilische Metamorphose, aber in freie Glieder, animalisch getheilt, dar, während im Pflanzenreich auf den untersten und höchsten Stufen gleichfalls Annäherungen an die andern Reiche statt finden.

Dieses allmählige, vormals ursprüngliche, jetzt durch propagative Wiederholung immer so fortgehende Schaffen freier unabhängiger Wesen ist der physikalische Zweck der Schöpfung. Wir nennen ihn gleich so, weil er ihn in seinem Hintergrunde verräth, an sich ist es der Procefs einer reinen Nothwendigkeit, erfolgend aus dem so eingerichteten und statt habenden Verhältnifs der Weltkörper zu einander.

Wir wenden uns jetzt noch dem höchsten Standpunkt, dem Zwecke Gottes zu, die Schöpfung vom Standpunkte der Freiheit aus betrachtend. Er gehört in diese

Wissenschaft, und es ist unsere Schuld nicht, daſs die neuere Zeit ihn daraus verbannt, und sich mit dem untergeordneten begnügt hat. Diese Erhebung der Naturansicht war früherhin vorhanden, ja sie lebt noch still und Manchem unbemerkt, in jenen und anderen Musterwerken (S. 18. 28) fort.

Jene nothwendigen, mit einer furchtbar strengen Consequenz durchführbaren Gesetze sind nur die sichtlichen Folgen eines göttlichen Willens. Er bediente sich, nach seiner Weisheit, derjenigen Mittel, deren wir im vorigen gedacht haben. Indem der Schöpfer Geist in die Materie legte, ein Bild seines Geistes, müssen uns die Geschöpfe, seine Werke, in aller Herrlichkeit und Schöne, im Ausdruck seiner Macht und Weisheit erscheinen. Die Betrachtung der Natur wird nunmehr ein Spiegel für die Menschheit, sie wird ein Lehrbuch, in dem wir die sinnlich gegebenen Gesetze lesen sollen. Der Mensch, der vernünftig und verständig gebildete, soll die Wahrheiten seiner Belehrung jetzt in der Natur wieder suchen, soll sie an der Realität derselben bekräftigen, und sich eben dadurch wieder neu lebendigen und stärken zu moralischer Thätigkeit.

Also gewahren wir an den Naturwerken verschiedene Bildwerke Gottes, und wir können in diesem Sinne wohl von Stufen in der Natur sprechen. Ganz richtig ist gesagt worden, daſs deſswegen noch keine zusammenhängende Stufenfolge, so wie sie die Physikotheologen des verflossenen Jahrhunderts zusammenbanden, statt finde, sondern es ergiebt sich vielmehr bei unbefangener Betrachtung, daſs die Natur (um bei diesem Ausdruck zu bleiben) gar manchen Sprung thue, ja oftmals gerade durch Gegensatz handle. Nur ist dabei nicht zu vergessen, daſs eben nur durch das aus der Idee entlehnte Schema einer systematischen Verknüpfung das Hülfsmittel der Zusammenreihung möglich wird, dadurch die Erkenntniſs des groſsen Zusammenhanges hervorspringt, und man also dieses Mittel, die Beobachtung der Stufen, nicht entbehren kann.

Die Schöpfung zeigt in diesen ihren Stufengliedern eine Zahl von Wesen, deren jedes, das eine mehr, das andere minder, ihren Geist ausdrückt. Auf den untersten gewahren wir das schaffende Princip nur noch in seiner chemischen Wirkung, als Qualität des Stoffs und mineralische Beschaffenheit. Höher herauf

prägt es sich schon aus in Form, erst crystallinischer, mathematisch zu bestimmender, dann organischer, und es kommt die Zweckbeziehung zum Vorschein. Die Pflanze, von der man sagen könnte, sie bestehe beinahe bloſs in Form, zeigt uns die an sich selbst ausgedrückten Stufen ihrer Metamorphose, eine allmählige Bildungsreihe von Organen, welche die Blüthe und Frucht, als einen letzten Zweck zum Ziele haben. Die nicht zu verkennende Zweckmäſsigkeit im Bau der Pflanzen, so einfach und äuſserlich sie auch in Vergleich zu den folgenden Stufen noch ist, giebt doch der Betrachtung dieses Reiches ein neues Interesse, welches demjenigen entgeht, der nur das nächste Äuſsere darin zu gewahren weiſs.

Die Zweckmäſsigkeit der thierischen Verrichtungen aber, zumal bei denen Geschöpfen, welche auf dem Punkt relativ höchster Lebensentwickelung stehen, ist der reiche Gegenstand vieler früheren Betrachtungen gewesen. Sie haben vor allen zur Erweiterung in diesen Zweigen der Naturgeschichte beigetragen. Wir verfolgen bis hierher die teleologische Lehrart, und verbinden sie, als die dritte Stufe, mit den vorigen, durch rück-

kehrendes, von oben herab schreitendes Verfahren.

War es Absicht des Schöpfers, Geist, vom Himmel herab, mit dem Irdischen zu verbinden, und diese Verbindung in einer groſsen Reihe von Wesen darzustellen, so liegt auch hierin zugleich die Endabsicht, diese Schöpfungen sich immer fortsetzen zu lassen, und endlich den Geist aus seiner irdischen Hülle wieder zu befreien. Diese Lehre von der Verklärung, schon ehe die christliche Religion unter den Menschen bekannt wurde, von den Alten eingesehen und begriffen, unter dem Bilde der Psyche, des Schmetterlings u. s. w. sinnlich vorgestellt, wird auch in die Naturbetrachtung mit aufgenommen, da sie unmittelbar an den Schöpfungsproceſs sich anschlieſst. Auf zweierlei Weise geht dieses Losreiſsen des Geistes vom Körper vor sich, einmal durch entschiedene, totale Trennung; und dann als theilweise, durch die Stufen zu höherer Verwandlung. Beide werden in der Natur unterschieden, an sich sind sie ein und dieselbe. Von der Verbrennung bis zur thierischen Verwesung ist es ein Rückkehren des Geistes zum Ewigen wieder hinauf, aber während seines kurzen

irdischen Lebens verfolgt sie das organische Geschöpf auch **in sich**, klärt sich selbst zu höherer Reinheit ab, und besteht an sich eine Stufenreihe innerer Verwandlung. Gleichwie diese Vergeistigung auch im Menschen, mit fortschreitenden Jahren des Lebens, offenbar wird, so tritt solche auch an den andern Wesen vor, es erklärt sich, wie man bildlich ganz richtig gesagt hat, die Raupe zum Schmetterling, die Pflanze bis zur Reinheit und Verduftung der Blüthe. Sie offenbart noch äufserlich, was das Thier nach seinen Stufen schon innerlich, der Mensch blofs in seiner Seele, dem sinnlichen Blick fast nicht mehr wahrnehmbar, ausübt. Bei allen erscheint dieses Verklären, dieses Losstreifen, Wiederbefreien von der irdischen Hülle als der Zweck dieses in sie gelegten himmlischen Geistes; sein Ziel ist, zu seinem Schöpfer wieder zurückzukehren, sich mit Gott wieder zu vereinigen.

Wenn wir diesen letzten Zweck, diese Wiedervereinigung, auf den höheren Stufen der Menschheit anschauen, so erscheint er, unter philosophischen und religiösen Gesichtspunkten, auf einer von den physischen Verhältnissen ganz gesonderten Stufe. Die in die-

ser Rücksicht ausgesprochenen Lehren scheinen sich schon ganz auf eine andere Welt zu beziehen, und, da sie an sich wichtig genug sind, fand man auch keinen Anlaſs, sie mit den physischen weiter zu verknüpfen. Für uns ist es aber wichtig, auf ihren Zusammenhang hinzuweisen, denn es ergiebt sich bei tieferer Naturbetrachtung, daſs sie von der Erdenwelt als unabhängig nicht begriffen werden können. Ohne auf dieses fremde Gebiet weiter zu treten, erinnern wir bloſs, daſs der sogenannte Zusammenhang mit den irdischen Verhältnissen dasjenige bezeichnet, was wir hier andeuten wollen.

* * *

Vom moralischen Standpunkt abstrahirt, und auf den physischen zurückkehrend; den Geist nicht bloſs in seiner Unsichtbarkeit, unter sich und im Bezug mit dem Jenseits; sondern in erster und zärtester Verknüpfung mit dem Diesseits betrachtet: stehen wir wieder im Gebiete des Sinnlichen, und die Reihe der Sinnenerscheinungen ist uns gegeben.

Hier tritt uns die Verklärung zum Göttlichen zuerst als Kunst entgegen, und diese ist es denn, welche den Geist von einer an-

deren Seite her, mit der Natur wieder zusammenknüpft.

Menschliche Kunst ist Darstellung einer Idee in etwas Äuſserlichem. Diese Idee, im Künstler liegend, kann nach unserer gegenwärtigen Ansicht der Sache nichts anders seyn, als ein Offenbarwerden seines in ihm liegenden Götterfunkens nach Auſsen. Der Künstler stellt seine Idee dar an einem Körper durch mechanische und chemische Mittel. Der Künstler schafft also, und thut mit seinem Kunstwerke dasselbe, was der Schöpfer mit seinen Naturwerken gethan, nur mit dem Unterschied, daſs dieser von innen heraus wirkendes, organisches Leben schuf, (denn auch die Mineralien sind nur Resultate des organischen Planetenlebens) während der Künstler seinem Kunstwerk keines einzuhauchen vermag.

Es wird aber jedes ächte, d. h. gelungene Kunstwerk, seine Idee nach höchster Vollkommenheit, also zweckmäſsig darzustellen suchen, denn »der Zweck ist das Freie, der Begriff in seiner Existenz« (*). Nun kann aber der Begriff selbst nicht höher seyn, als das Wesen,

(*) *Hegel's* Logik III. Band, S. 236 u. f.

das ihn, auf der Stufe seiner Erkenntniſs, aus den sinnlichen Wahrnehmungen, oder durch inneren Trieb geleitet, sich zu bilden wuſste, und die Idee nicht anders sinnlich dargestellt werden, als eben in Folge ihrer Verbindung des Begriffs mit der Wirklichkeit. Die verschiedenen menschlichen Kunstwerke sind daher eben so Folge der künstlerischen Natur und Bildung, als es jede andere geistige Produktion ist, und es erklären sich daraus alle die erhabensten gebildeter Völker, bis zu den bemitleidenswerthen der rohen Wilden herab, wo oft die Darstellung nur Versinnlichung einer schreckenden Naturkraft, oder umgekehrt die Befriedigung des nächsten Bedürfnisses zum Zweck hat.

Das Thier vernimmt nur Sinnliches, es kann keine Kunstwerke, die auf Darstellung eines Übersinnlichen gehen, produciren. Seine Wirkungen der inneren Thätigkeit über sich hinaus, d. h. über seine organischen Funktionen, schlieſsen sich, als Constructionen, nur an diejenigen Werke menschlicher Kunst an, deren Schöpfung auch zuerst aus dem körperlichen Bedürfniſs, jedoch nachmals bis zur idealen Höhe veredelt, hervorgegangen ist, also die

Werke der Baukunst und der Mechanik. Wir finden davon bei den Vögeln die ersten Muster. Diese Thiere nehmen leblose Körper und flechten sie, bauen um sich herum ein Werk, das dem kommenden Zustande zur Beschützung dienen soll. Hier verräth sich denn deutlich die Endabsicht in der Natur, indem der im Thiere thätige Geist, ohne noch freie Vernunftanschauung zu besitzen, doch in Folge göttlichen Impulses vorher schon sich äufsert, um das Nachmalige damit auszugleichen. Je weiter, je künstlicher ein Thier um sich greift, um fremden Stoff zu einem Gebäude zu vereinigen, auf desto höherer Stufe steht es in seiner Thätigkeit.

Wenn aber die Geschöpfe der oberen Classen, Säugthiere und Vögel, wie man gewahren kann, am meisten doch ihre eigenen abgestorbenen Hüllen, Haare und Federn benutzen, um sich damit neue, künstliche Umgebungen zu bereiten, so wird man sich nicht mehr verwundern, wenn man bei den tieferen, gar ihre inneren Säfte dazu verwenden sieht: denn die auszuscheidenden Säfte der Raupen und Spinnen sind im Organismus nicht sehr von dem Bildungsstoff der äufseren

Bedeckungen verschieden, Haare und Federn sind gleichfalls nur organische Sekretionen, welche sich zum Körper herausgeschoben organisch gestalten, zu Zeiten abgestoſsen, und durch neue ersetzt werden. Die Säfte jener Insekten erstarren nur erst zu Fäden, wenn das Thier sie technisch benutzt, die Haare werden gleich als solche producirt.

So wird die Plastik immer unmittelbarer mit dem Geschöpf zusammengebracht, bei der Wasserlarve ist es ein anklebender Schleim zur Bildung der Röhre, endlich bleibt es gar das völlig umschlieſsende Organ selbst, und hört dann wieder auf, den Namen eines Kunstwerkes zu führen.

Die Zweckmäſsigkeit in diesen Operationen der Naturkörper beruht demnach darauf, daſs es der in dieselbe gelegte Geist ist, welcher, nach höherem Plane, nach höherem Gesetze als dem des bloſsen Mechanismus, handelt. Wir schreiben einem Thiere Verstand zu, wenn es nach ordnendem Vorsatze selbst zu handeln scheint; richtiger wäre wohl, wenn man Verständigkeit sagte.

Daſs aber die Thätigkeit des Geistes im lebenden Körper keine eines blinden Ungefährs,

einer todten, zur Ruhe zurückkehrenden Aktion, sondern eine nach dem groſsen Schöpfungsplan in ihm veranlaſste Handlungsweise ist, zeigt das höchste Beispiel, der Mensch selbst.

Hier nennen wir sie, selbst beim Wilden, moralische Freiheit. Denn so gering sie bei diesem, wie beim neugebornen Kinde auch erscheinen mag, sie muſs doch da seyn, wo wäre sonst die Gränze zwischen Thierheit und Menschheit, wo fieng im Individuum die eine an, während die andere aufhört? Sie aber wäre durch das alte System des Mechanismus völlig aufgehoben, denn sie könnte nicht gerettet werden, da man nicht Seele von Leib als absolut geschieden ansehen kann. Und wer so etwas, nach Art des *Cartesius*, jetzt noch wollte, dem würden physiologische und medicinische Erfahrungen bald beweisen, daſs der Mensch um so mehr frei handelt, als mehr er sich für Augenblicke von dem Erdenleben losstreifen kann.

Es mag also immerhin eine, ganz im Jenseits lebende, momentan offenbar werdende, intellectuelle Freiheit geben; die ästhetische Freiheit des Kunsthandelns ist bereits an das

Sinnliche gebunden. Der Geist bedarf hier eines materiellen Stoffes, und sein Handeln modificirt sich unwillkührlich nach diesem. Er strebt auch zugleich nach Befriedigung des Bedürfnisses, und sein Kunstwerk wird diesem individuellen Zweck zueilen. Hat jetzt der Ungebildete ein anderes als der Gebildete, der Wilde ein anderes als der Europäer, so richten sich seine Kunstprodukte auch verhältnifsmäfsig nach diesem, und das Thier handelt, von immer stärkerem Bedürfnifs getrieben, endlich ganz nach Befriedigung von diesem. Die niedern, blofs organischen Functionen, welche jetzt das Geschöpf allein beschäftigen, erregen in ihm nun auch blofs organische Triebe. Das Bedürfnifs heifst jetzt Instinkt, und dieser, von Seiten des Physischen, unwillkührliches, unfreies Handeln, das sich aber in einem Kunsttrieb offenbaren kann. Wir werden den Instinkt weiter unten noch besonders berücksichtigen, hier ist seiner nur gedacht in Bezug auf den Kunsttrieb, welchen wir somit als die Wirkung von jenem, an äufserlichem Stoff dargestellt, anerkennen. Je zärter er sich auf diesen äufsert, desto freier verräth

er seinen höheren Ursprung. An ihm gewahren wir bald höhere, bald niedere Darstellungen, bis zu mathematischer Einfachheit in Formen. Aber der formale Kunsttrieb, wie er gewöhnlich nur bekannt ist, schliefst sich auch an den mit anderen Sinnen wahrnehmbaren, und der Gesang des Vogels wie die Farbe der Blume können zuletzt daran gereiht werden.

Dritter Abschnitt.

Von der Entstehung und weiteren Ausbildung der Naturkörper insbesondere.

§. 31.

Fortsetzung der naturhistorischen Forschungen.

Da sich aus den geologischen Untersuchungen (zumal § 4, 4. § 15, S. 95, 96 und vorzüglich § 20 u. f.) überzeugend ergiebt, daſs die organische Schöpfung erst nach der Bildung der uns bekannten ältesten Gebirge angefangen hat, auch nachmals eine Menge von Veränderungen erlitten haben müsse, so ist sowohl die Untersuchung der ersten Entstehung, als auch die der weiteren Ausartung (Ausbildung) der organischen Geschöpfe mit Sicherheit begründet.

§. 32.

Erste Entstehung von Geschöpfen.

Wir haben sie § 24, 25, 26 bereits an Experimenten gesehen. Die Theorie dieser Erzeugung war im Allgemeinen den Alten nicht unbekannt, die sie unter dem, freilich nicht wissenschaftlichen Namen *Generatio aequivoca* (*) verstanden. Der berühmte englische Physiolog *W. Harvey* suchte sie verdächtig zu machen. Er lehrte sein bekanntes: *omne Vivum ex ovo*, und die spätere Zeit, an genaues Beobachten gewöhnt, entdeckte auch vieles, was seine Meinung mehr bestätigte als widerlegte. Als aber einige Physikotheologen zuletzt so weit giengen, selbst den Saamen und die Eier der Infusionsthierchen millionenweis in der Luft umherschwimmend anzunehmen, erhoben sich die Gegner wieder; doch gelang es ihnen nicht, durchzudringen, denn *Linné's* Sexualsystem hatte unter den Botanikern be-

(*) Man hat sie nachmals *G. spontanea* genannt. Da aber auch dieser Ausdruck nicht gebilligt wurde, so habe ich vor etwa zwölf Jahren den *G. originaria* (zum Unterschied von der *G. propagativa*) vorgeschlagen, der seitdem auch angenommen worden ist.

reits den Eifer entzündet, überall Geschlechtstheile zu entdecken und zu sehen, und manche Naturforscher verderben sich noch ihr Spiel durch zu wenig eingeschränkte Hypothesen.

Indeſs ist heut zu Tage die Theorie zum richtigen Standpunkt wieder zurückgekehrt, und die Überzeugung von der Möglichkeit eines Hervortretens von Thier- und Pflanzenorganisationen ohne Eltern so gesichert, daſs es gar nicht mehr nothwendig ist, die Richtigkeit jener oben angeführten Experimente noch mit groſsem Aufwand von Streitigkeiten zu beweisen.

Es giebt aber noch eine Menge anderer, zum Theil sehr sonderbarer Erfahrungen, werth der allergröſsten Aufmerksamkeit, unter denen wenigstens mehrere keine Täuschung sind, wenn auch andere unter dergleichen, und unter die Irrthümer oder fabelhaften Erzählungen gerechnet werden müssen. Man berichtet nämlich auch Erscheinungen von plötzlich hervorgekommenen höheren Thier- und Pflanzenarten, Gewürmen, Insekten, ja sogar Fischen, anderseits Moosen, Farrenkräutern und vollkommenen Pflanzen, de-

ren Entstehung man nicht aus vorhanden gewesenem Ei oder Saamen erklären zu können glaubt und mehreres davon, z. B. das Vorkommen der Fische, wird selbst von Naturforschern, wie *Adanson* mitgetheilt. Könnte man nun diesem genau und scharf auf die Spur kommen, so würde dieſs von groſsem Werth seyn; am allerbedeutendsten für die Wissenschaft aber dann, wenn es gelänge, dergleichen Geschöpfe durch vorgerichtetes Experiment zur Entstehung zu bringen.

Unter die wahrscheinlichsten Naturfälle dieser Art gehören vorerst die Eingeweidewürmer. Der ganze ehemals zwischen den beiderlei Meinungen geführte Streit ist, auſser der theoretischen Auflösung, auch nunmehr durch die zu zahlreichen, unumstöſslichen Erfahrungen entschieden, kraft welchen es fast unmöglich ist, etwas anderes anzunehmen, als das, was klar vor Augen liegt. So lesen wir noch neuerlich (*) die Geschichte eines

(*) In den medizinischen Jahrbüchern des k. k. österreichischen Kaiserstaates, herausgegeben von den Directoren und Professoren des Studiums der Heilkunde an der Universität zu Wien (im II. Band 3. Stück). Das Pferd blieb nicht lange genug im Institut, um den Er-

lebendigen Wurmes, welcher im Auge eines lebenden Pferdes vorhanden war, und den man in der getrübten Flüfsigkeit, welche beide Augenkammern ausfüllte, von weifslicher Farbe, von der Dicke eines Zwirnsfadens erblickte, und ungefähr — so viel sich bei der steten Bewegung desselben wahrnehmen liefs, — von anderthalb Zoll Länge. Es war die *Filaria papillosa.* Der englische Arzt *Drummond* beschreibt (in den *medical Commentaries of Edinburg for* 1793) einen *Gordius medinensis*, der in den Wadenmuskeln ganz von selbst entstanden war, und die Dicke einer Rabenfeder hatte. *Bruce* (ebendas. 1807) beschreibt welche von sechs Fufs lang, deren Kopf unter einem Bläschen am Fufs vorguckte. Demungeachtet bemerkte ein anderer englischer Arzt, dafs einmal eine ganze Schiffsmannschaft, die Indier ausgenommen, von diesem Übel wie angesteckt wurde, auch stimmen darin die Berichte des Dr. *Espenberg* (in *v. Krusenstern's*

folg beobachten zu können. — Mehrere, jedoch nicht so merkwürdige Fälle s. in *Rudolphi Entozoorum Historia naturali T. I. p.* 134 ff., weiterhin auch ziemlich vollständig die, wo in Muskeln, Herz, Gefäfsen u. s. w. Würmer angetroffen werden.

Reise um die Welt III. Band) überein, nach welchen sich während der Reise von Peter-Paulshafen nach Japan unter der Mannschaft bei mehreren plötzlich Würmer zeigten, die dergleichen zuvor nie gehabt hatten. So findet man lebende Würmer in Hühnereiern, in den Lungen der Frösche und Schlangen u. s. w.

Die Annahme von fortgepflanzten oder dahin gebrachten Eiern, die, was nicht zu übersehen, überhaupt nie auf Erfahrungen gegründet gewesen ist, wird im Gegentheil durch Erfahrungen, daſs nämlich solche Eier und selbst (die *Fasciola* allein ausgenommen) Thiere beim Versetzen nicht fortleben, schon widerlegt. Dergleichen Eingeweidewürmer kommen fast in allen Thieren vor, ja man hat sogar Würmer in Würmern (wie Insekten auf Insekten und Schwämme auf Schwämmen) entdeckt (*), aber jedes hat doch gewöhnlich nur seine eigene Gattung.

(*) Eine *Ascaris* im Regenwurm. S. *Götze* N. G. der Eingeweidewürmer S. 110. T. IV. f. 10. — Eine Nachricht von einer beträchtlichen Sammlung thierischer Eingeweidewürmer etc. von der k. k. Naturalienkabinets-Direction zu Wien (1811) enthält einen über alle Begriffe gehenden Reichthum an diesen Geschöpfen.

Von **Insekten** werden die Fälle schon schwieriger, weil diese parasitisch auf andern Thieren, äuſserlich angetroffen werden, und daher ihre Selbstentstehung Zweifeln unterworfen bleibt. Aus älterer Zeit ist *Redi* in seinen *Opusculis* (*de animalculis vivis, quae in corporibus animalium vivorum reperiuntur, observationes*) *Lugd. Bat.* 1729 und (*experimenta circa generationem insectorum, Amst.* 1686 in 12.) interessant, da er das Ungeziefer, zumal der Säugthiere und Vögel genau beschrieben und abgebildet hat, woraus unter andern hervorgeht, daſs fast jede Species ihre eigenen, ja mehrere Species von Laus hat. Es läſst solches auf eine spätere Erschaffung schlieſsen, als die der Säugthiere und Vögel war, wenn auch gegenwärtig die Fortpflanzung derselben allein sie erhalten mag. Unter allen Fällen von noch gegenwärtiger Entstehung von Thieren dieser Classe bleibt mir die der verschiedenen Blattläuse (*Aphis*) (*), der Schildläuse (zumal *Coccus hesperidum*) und der Käsemilbe (*Acarus Siro*) die wahrscheinlichste. Ich selbst habe

(*) *Réaumur Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes.*

nämlich über diese drei Thierarten zahlreiche Versuche angestellt, woraus sich ergab, dafs sie ohne Eltern erschienen; z. B. eine Wurzelknolle des *Renealmia nutans*, in ein ganz reines Zimmer, ins Fenster, in einen Topf mit Erde gebracht, und im Winter zu Blättern getrieben, zeugte an ihren Rippen stets jene Schildläuse, so wie ich nur sorgte, dafs das Begiefsen der Blätter, und das Lüften des Fensters unterblieb, und die Blatter staubig wurden, kurz, ihre Säfte stockten.

Blattläuse erzeugten sich fast jedesmal an vielerlei Stubenpflanzen, ohne dafs dahin gelegte Eier wahrscheinlich gewesen wären, und Käsemilben kann man sich selbst stets verschaffen, wenn man mit aller Vorsicht aus einem Schweitzerkäse einen Würfel reinlich herausschneidet, der bei aller Untersuchung mit dem Vergröfserungsglase keine Spur von Milben enthält (auch der ganze Käse nicht) und dieses Stück, zumal im Sommer, wohlverschlossen in einen Schrank setzt, in welchem gleichfalls nie, wenigstens gewifs nicht seit Jahren, etwas von diesen Thieren verspürt worden. Sie können sich nicht vorher darin aufgehalten haben, da sie, mit Willen hineingebracht,

sehr bald sterben; und man gewahrt ihre Entstehung deutlich, so wie das Stück Käse anfängt zu trocknen, zu schwitzen und Pulver sich davon abzulösen.

Die Erzeugung von Flöhen durch Urin und Sägespäne gehört aber wohl unter die Fabeln, obschon *Rösel* eine solche Composition für sehr brauchbar gehalten hat, eine Pflanzschule von dergleichen Ungeziefer zu unterhalten.

Das wunderbar plötzliche Vorkommen des *Monoculus Apus L.* (*Limulus Apus*) in Pfützen nach dem Regen, in unermeſslicher Menge, und vorher und nachmals nie wieder, wie noch vor wenigen Jahren bei Leipzig, gehört unter die bis jetzt unerklärten, problematischen Fälle.

So verhält es sich auch mit den höheren Pflanzen, von deren plötzlichen Hervorkommen man merkwürdige Beispiele aufgezeichnet findet. Bekannt ist das interessante von *Viborg* (im II. Jahrgang 1. Quartal des Magazins für die neuesten Entdeckungen der N. H. Berliner Gesellschaft) der in einem abgelassenen Teiche bei Copenhagen unter andern plötzlich *Carex cyperoides*, eine Pflanze, vortreten sah, die bisher nie in Dänemark gefunden worden. Ein ähnliches Bei-

spiel, jedoch nicht gründlich untersucht, hat mir ein Pflanzenfreund aus Sachsen erzählt. *Treviranus* führt aus *Morison* (Biologie II. Band S. 19) an, daſs man 8 Monat nach dem groſsen Brande von London 1666 die Brandstelle auf einer Weite von 200 Morgen mit dem *Sisymbrium latifolium majus glabrum* (*Sisymbrium Irio*) so bedeckt gefunden habe, daſs halb Europa schwerlich eine gleiche Menge hätte aufbringen können. Des seel. Pastor *Heim* Fall vom plötzlichen Erscheinen der *Crepis foetida* habe ich in meinem System der Botanik (S. 189) angeführt. Es ist merkwürdig, daſs sich *Chenopodium*, *Urtica* u. dergl. stets auf Schutthaufen und Brandstellen finden, selbst da, wo z. B. Schutt auf eine Wiese in ziemlicher Entfernung von ähnlichen Pflanzen hingeworfen worden; und wollte man den Versicherungen der Landwirthe glauben, so wäre die Verwandlung des Roggens durch Nässe in Tresp (*Bromus secalinus*) und das Entstehen der Unkräuter mit der Getreideart, die man auf den Acker bringt (da jede Getreideart vorzugsweise ihre eigenen hat, also selbige wechseln) ihrer festen Versicherung nach keinem Zweifel unterworfen. Allein diese Personen

sind meist von theoretischen Vorurtheilen befangen, und es giebt auch eben so einseitig heftige Verfechter des Gegentheils unter ihnen, und es würde hier gar nicht erwähnt werden, wenn nicht eine merkwürdige Nachricht ihrer Behauptung wieder neues Gewicht gäbe (*). Hr. *Zeviani* hat nämlich in die *Memorie dell' Academia d'Agricoltura, Commercio et Arti di Verona Vol. II. Nr.* 3 eine Abhandlung über den Reiſs und das Unkraut, das sich gemeiniglich darin findet, *giovane* genannt (*gramen paniceum, spica aristis longis armata* *Bauh*(**) einrücken lassen. »Da man allgemein in Italien den Glauben hat, daſs der Reiſs sich in dieses Unkraut verwandeln könne, so hat der Verf. sieben Jahr hinter einander die sorgfältigsten Versuche darüber angestellt. Die ersten vier Jahre haben ihn in der Negative bestärkt; die drei letzten sind der Affirmative günstig gewesen. Der Verfasser ist eben dadurch zu einer Überzeugung noch

(*) Ich entlehne sie aus den Göttinger gelehrten Anzeigen v. J. 1816, da es mir noch nicht gelungen ist, die Originalabhandlung zu erhalten.

(**) *Panicum Crus galli L.*

nicht gekommen, und schwankt noch zwischen beiden Meinungen.«

Über die Schwämme und Pilze, die Flechten und Wasseralgen ist man aber einig, und mir ist auch, nach dem was ich fast täglich vor Augen sehe, das Hervorsprossen von Laubmoosen, z. B. *Tortula muralis* und *ruralis*, *Gymnostomum pulvinatum*, *Hypnum rutabulum* und *Cupressiforme* nebst andern, keinem Zweifel mehr unterworfen. Denn wenn sich diese Gewächse, zumal die ersteren, stets da zeigen, wo rund umher nichts gleiches ist, wenn noch niemand einen Saamen von solchem Moos über Straſsen und Gebäude weg hat fliegen sehen, und die alte nachgesprochene Fabel vom Forttragen durch Vögel gleichfalls widerlegt ist, so bleibt nichts anderes übrig, und ich sehe auch gar nicht, welches Unheil aus solch' einer Annahme entstehen sollte.

§. 33.

Weitere Theorie derselben.

In Verbindung mit allem bisher Gesagten läſs sich demnach Folgendes bestimmen.

So wie durch Sterben eines organischen

Geschöpfes die dasselbe beherrschende Einheit es verläſst, treten seine einzelnen Elemente allmählig auseinander. Es fehlt das sie unter ein höheres organisches Leben einigende Band, und die Erde gebraucht wieder ihre Rechte. Fäulniſs und Verwesung treten über kurz oder lang ein, diese Processe sind die Erscheinung des Zerfallens des zum Ganzen gebunden gewesenen. Während jetzt jedes der constituirenden Elemente von den ihnen verwandten der allgemeinen Natur wieder angezogen wird, erfolgt Auflösung in die Luft, Übergehen in Erde, Leuchten und dergleichen.

Diesemnach muſs man in jedem lebenden Individuum das Leben desselben, seinen Bestand, wie eine Idee erkennen, welche, als das Geschöpf so und nicht anders specifisch erhaltend, dessen Wesen bestimmt. Es läſst sich in diesem Sinne auch jener jetzt vergessene Satz zugeben, daſs alles Leben in einem Kampf bestehe: nämlich man will damit sagen, die ganze äuſsere Natur strebe unaufhörlich, das individuell bestehende Geschöpf wieder in sich aufzunehmen, aufzulösen, zu zerstören; dieses dagegen, sich gegen die gesammten ihm hierin feindlich gegenüber stehende Mitwelt

zu behaupten, ja durch Abgewinnung an Stoff ihr noch etwas zu entreifsen. Während der Lebenserhaltung behauptet sich gegen die Aufsendinge das Geschöpf, mit dem Todte ergiebt es sich, oder es wird gewaltsam ins Allgemeine wieder zurückgeführt.

Wenn man daher die Entstehung des besonderen Lebens auf Erden einsehen will, so mufs man zunächst aufsuchen, wie sich überhaupt aus dem Allgemeinen ein Besonderes bildet, und dieses, als Geist in einer Materie, sich zur Individualität heraushebt. Man wird sodann erkennen, dafs es eben jene Verbindung ist, die sich stufenweis wieder reiner bis zur Idee verklären will, demnach also, bis auf das physische Gesetz der Nothwendigkeit zurückgehend, schon in diesem und seinen Folgen ihren vollständigen Grund findet.

Der Geist aber, seiner Verklärung zueilend, offenbart sich am Individuum immer mehr nach seiner allmähligen Metamorphose. Es läfst, wie die vegetabilische Entwickelung zeigt, die irdische Masse mehr unter sich, und erhebt sich in neuer Gestalt zärter darüber; im Insekt streift es immerfort seine Hüllen ab, bis es in höchster Klarheit der Or-

ganisation und Färbung dasteht; und indem sich der Lebensgeist, im infusoriellen Menstruum noch allgemein verbreitet, individualisirt, versammelt er nur die Materie in Punkten um sich, und tritt so, als eine Unzahl kleiner Wesen, sichtbar hervor.

Es ist also das allgemeine Ziel der Zweck, welcher das Geistige treibt, sich fortgehend von den gröberen Materien loszustreifen, und, da es sie nicht sogleich gänzlich wieder verlassen kann, zu immer feinerem und Individuellen gestalten. So verliert es, wie es mit jedem Schritt an Materialität verliert, auch an Räumlichkeit und Ausdehnung, und gelangt selbst am Organischen noch zuletzt dahin, daſs es, als menschliche Seele, gleich einem mathematischen Punkt nur erkannt wird. Eben wie hier dem Geist auf seiner höchsten Stufe im Diesseits gar keine Vielheit und Ausdehnung mehr zugestanden wird, so zeigt sich im Gegentheil, wenn wir mehr zum Niederen herabsteigen, ein immer mehreres Schwinden dieser Einheit, die Thierseele vertheilt und verbreitet sich in die Masse.

Aus und nächst diesem findet sodann auch das erste Hervortreten eines Organischen seine

Erklärung. Legt sich das Schaffende, Zeugende, Belebende, von Frischem in eine bildbare, schon organisch belebt gewesene Materie, so kann durch dieses Zusammentreten zweier Thätigkeiten gar bald das Spiel einer Produktion, schon auf höherer Stufe anfangend, beginnen, wie alle fortpflanzende Erzeugung das unmittelbare Beispiel giebt. Das Weibliche stellt hier das Leibliche, das Männliche, Zeugende das Geistige vor, und treten beiderlei Kräfte im Zeugungsakt günstig zusammen, so nimmt das individuelle Neue seinen Anfang. Rassen und Bastarde erklären sich gleichfalls aus der heterogen bildenden Kraft, zeugend mit der weiblichen verbunden. So aber kann das schaffende Licht auch aus Pflanzenwasser Infusorien, aus dem Schwammbeet Schwämme erzeugen, und so läſst sich fortschlieſsen immer höheres, je höher prädisponirten Leib es findet. Folglich eine sich individuell sondernde Lebenskraft auch im thierischen Organismus zuletzt einen gegliederten Wurm, wie vielleicht durch Metamorphose, im verdorbenen Reiſskorne den Stoff zu einem *giovane*. Ja ein Bläschen, aus Theilen der Milch entsprungen, kann an seiner Oberfläche zur Haut erhärten,

Füſse und Stachel heraustreiben, und sich als Milbe gestalten. Vielleicht bringt uns bald ein günstiges Ereigniſs in der Naturforschung auch die experimentelle Überzeugung von noch Höherem dergleichen, vor dessen Begreiflichkeit uns jetzt nur die Neuheit der Betrachtung, wie die Furcht, ins Ungewisse zu gerathen, zurückscheucht.

§. 34.

Verlauf der organischen Entwickelung. Successive und simultane Metamorphose (*).

Im vorstehenden Paragraphen wurde die Entstehung eines Geschöpfes, als eines Besonderen, durch Rückweisung auf die früheren

(*) Ich verdanke eigentlich die in diesem Paragraphen vorgetragenen Hauptsätze dem Herrn Geheimrath *von Göthe*. Die vegetabilische Metamorphose ist in einer kleinen Schrift (*J. W. von Göthe* Versuch, die Metamorphose der Pflanzen zu erklären, Gotha 1790) entwickelt worden, die animalische habe ich im Jahr 1806 durch mündliche Mittheilungen von ihm erfahren. Es ist natürlich, daſs sich mir seit jener Zeit mannigfaltige Gelegenheit dargeboten hat, diese Ansicht im Einzelnen weiter zu verfolgen und auszubilden.

Sätze begreiflich gemacht, gegenwärtig soll der ebenfalls früherhin aufgestellte Satz von der allmähligen Verklärung im Organischen nachgewiesen werden. Die Lehre von der Metamorphose hat mir hierzu dienlich geschienen, und füllt gewissermaſsen eine sonst entstehende Lücke in der Darstellung aus.

Man versteht hier unter Metamorphose nicht immer die Verwandlung eines Gestalteten, Fertigen in sich selbst, wie etwa jene alte in der Mythologie, — obgleich es auch solche Fälle der Verwandlung, z. B. im Krankhaften, giebt — sondern zuerst die allmählige Veränderung des Bildenden, wie es sich am Stoffe ausprägt. Wir bemerken nämlich, daſs ein organisches Individuum in seinen einzelnen Theilen nur eine Reihe von einfachen Formen zeigt, von denen die nächste, mit der vorhergehenden verglichen, als dieselbe, nur etwas modificirt, erkannt wird, und so die folgende wiederum so gegen diese. Es folgt aus dieser Ansicht der Sache, daſs man 1) nicht mehr, wie vielleicht vormals, eine Pflanze oder ein Thier als ein componirtes Werk, wo die einzelnen Stücke unabhängig von einander verfertigt, und dann aneinander gesetzt wurden —

kurz, wie ein mechanisches Werk, — betrachten dürfe, sondern wie ein lebendig zusammenhängendes, von dem jedes Glied dem vorhergehenden mit seine Entstehung verdankt; und 2) dafs, wie nach meiner Theorie gezeigt worden, die ganze Bildung des Organischen in jener geistigen, zur Befreiung strebenden Kraft ihren Grund habe.

Da die Verbindung des Geistes mit der Materie im Organischen als Form erscheint, so ist auch jede Form (so wie Gestalt und Bildung überhaupt) das Produkt der Einwirkung des Geistigen auf das Materiale, — modificirt und bedingt durch dieses.

Eine Form kann daher ohne Materie gar nicht gedacht werden. Je reiner, geistiger sie ist, desto mehr nähert sie sich der Idee, je mehr in die Materie versenkt, desto gröber und roher erscheint sie, ja mufs zuletzt ganz aufhören, und in blofse Beschaffenheit übergehen.

Die vegetabilische oder successive Metamorphose beruht auf folgenden Haupterscheinungen (*).

(*) Vergl. Taf. III., wo zur Ansicht ein sehr sprechendes Beispiel, der *Helleborus foetidus* abgebildet

Man bemerkt überhaupt bei jeder Pflanze, daſs ihre jüngeren Theile zärter und feiner ausgebildet sind, als ihre älteren. Nach oben ist Zertheilung, unten alles einfacher, der Bau gröber; die unteren Blätter entweder ungetheilter, oder (wie z. B. auf der Abbildung Taf. III) wenigstens härter, nach oben verlieren sich die Rippen und Stiele, alles wird breiter und rundlicher, die Farbe gelblicher und zärter, und tritt der Kelchbildung näher.

So ist auch in der Achse der Pflanze immer mehr Solidescenz, Zusammengezogenheit, nach dem Umkreis zu wird alles flacher, breiter, blattartiger. Blätter umgeben den Stamm, nie umgekehrt, der Blattstiel verflacht sich mit seinen Rippen, und wird dadurch zum Blatt, das breite Blumenblatt steht zu äuſserst, und je mehr nach innen, desto röhriger und stielartiger werden die Theile der Blume.

Man bemerkt ferner, daſs das Wachsthum des Stammes (wir wählen vorerst keine Bäume zur Betrachtung, sondern einfache Sommerge-

ist, eine Pflanze, die man nicht überall zur Hand hat. Aber jede Pflanze kann mehr oder minder zur Erläuterung dienen.

wächse, deren ganzer Verlauf bis zur Frucht einfacher ist), z. B. bei allen ästigen Kräutern, deutlich so geschieht, daſs dieser Stamm oder Stengel in Absätzen Knoten, Anschwellungen zeigt, an welchen in der Entwickelung ein Ruhepunkt eintritt. Unter diesen Knoten entspringt jedesmal ein Blatt (oder mehrere), welches sich zur Seite, verlängernd herausschiebt, über demselben entspringt, wie aus einem lebendigeren Punkte, ein Auge, welches bald als Knospe stehen bleibt, bald sich als Zweig, bald geradezu als Blüthe entwickelt.

Man kann nun deutlich erkennen, daſs eine Pflanze, indem sie, zu Wachsthum angeregt, ihre Kräfte zur Ausdehnung ihrer anstrengt, einen Anhaltepunkt zu machen genöthiget ist, und in einem solchen Stengelknoten nur sich wieder zu verstärkter Kraft zusammenzuziehen sucht. Ihre Gefäſse müssen dadurch enger werden, die Säfte feiner durchlassen, daher diese darüber sich zärter gestalten; es bleibt sonach das Rohere, Gröbere der Materie immer mehr unterhalb zurück, und über jedem Knotenabsatz muſs die Pflanze, schon dem Gesetze der mechanischen Nothwendigkeit zufolge, immer freier werden.

Da gelingt es denn der Kraft nach einer Succession von solchen Scheidewänden, an und zwischen dem Stengel angebracht, sich am Ende in einer ganz abweichend scheinenden Bildung zusammenzuziehen. Häufig geschieht dieses plötzlich, je reicher an zurückgehaltener Kraft das Gewächs war; unsere gegebene Abbildung vom *Helleborus* zéigt es allmählig; weil dieses eine in ungewöhnlicher Jahreszeit sich bildende, überhaupt mit unbestimmten chemischen Kräften versehene Pflanze ist — ein Umstand, auf welchen wir weiter unten wieder zurückkommen werden; der bei weitem häufigere Fall ist aber, daſs, wenn schon ganz nach demselben Gesetz, doch die Darstellung des Kelches als ein groſser Schritt geschieht, indem einige, nun regelmäſsig um das Ende des Stieles gestellte Blättchen die äuſsere Hülle der letzten Knospe bilden, auch wohl mit den Rändern zu einem einblättrigen Kelch verwachsen.

Daſs der Kelch aus veredelten, verfeinerten Stengelblättern bestehe, zeigen theils die Übergangsfälle (die Mittelstufen), theils die monströsen. Bei nassem Wetter z. B., oder zu nahrhaften feuchten Boden, wird zu vieler

Saft in die Röhren getrieben, er sprengt die feineren zusammengezogenen Gefäſse, und die höhere Bildung fällt wieder in die tiefere zurück. Der sogenannte Rosenkönig ist ein gemeines Beispiel. Hier sind die Kelchblättchen in ordentliche Stammblatter wieder zurückgegangen, und Unvollkommenheit der übrigen Blumentheile die Folge davon.

Im Inneren eines Kelches wiederholt sich nun ein nämliches Verhältniſs. Es ist jetzt nicht mehr ein successives Entwickeln, sondern schon wie im Thierischen ein simultanes, d. h. alle Theile stehen zugleich fertig da. Die bildende Kraft hat den Stoff, den sie im Inneren der Blüthenknospe vorfand, gleich so gestaltet, daſs sie den am meisten peripherisch gelegenen blattartig ausbildete, zu breitem Blumenblatt; den mehr nach innen liegenden zu röhrigen stielartigen Genitalien, und oftmals, in den Nektargefäſsen, Zwischenstufen, die halb ausgebreitete, halb zusammengezogene Theile darstellen.

Auch hiervon ist die Wahrheit am leichtesten durch die Fälle monströser Bildung zu beweisen. Bei zu üppiger Nahrung (wo zu viel Materielles in den Organismus gelangt) treten

die Staubfäden, oft selbst Stempel, zu breiter blumenblattartiger Bildung heraus, es entsteht die gefüllte Blume. Die Tragknospen der Kirschbäume, welche oft schon deutlich die Blume enthalten, platzen bei eintretender Nässe, und gehen gleichfalls ins Monströse über; und so erklärt sich umgekehrt, wie mit Anhalten der Nahrung, Verpflanzen in dürren (jedoch warmen) Boden, und Beschneiden der Wurzel die Blüthenentwickelung begünstiget wird, indem nunmehr der bildenden Sonnenkraft Raum und Freiheit bleibt, die feinsten Säfte zur höchsten Form zusammenzuziehen und zu gestalten, während sie sonst, bei zu starkem Überfluſs an Nahrungsstoff, genöthiget seyn würde, sich mit diesem zu verschmelzen.

Schon *Linnaeus* kannte dieses sehr gut, und hat mehrere Abhandlungen hierüber in den *Amoenitatibus academicis* gegeben, doch verstand er unter *Metamorphosis* nicht ganz dasjenige, was hier damit bezeichnet wird.

Wenn wir bei der ersten Entwickelung der Pflanze eine Bildung der Theile nach einander; bei der Blume schon eine dergleichen, mehr neben einander wahrnehmen, so

zeigt nun endlich die Frucht ein solches Verhältnifs in einander.

Auch der Fruchtknoten besteht, wie uns zumal die *Monstra* belehren, aus, zu einer Kugel vereinigten, Blättern, (bei der Citrone z. B. haben sich deren fünf aneinander gelegt, und verrathen sich oft noch) ja die Schoten, Kapseln und Hülsen, wie zuletzt die Zapfen der Nadelhölzer erklären diese Entstehung deutlich. Indem mit der (weiter unten zu erklärenden) Befruchtung das weitere Wachsthum in die Länge gehemmt wird, sieht sich die Frucht genöthiget, ihre anschwellenden Säfte in die Dicke auszudehnen, sie nimmt zu, und ist zugleich wieder eine Mutter dem nun in ihr sich vollendenden Saamenkorn. So zeigt sich dieses, als Concentration, gegen die in der Fruchthülle statt findende Expansion, gleichwie die Staubfäden zusammengezogene Theile, gelegen neben den breit gestalteten Blumenblättern, darstellen.

Es geht aus dieser ganz kurzen Auseinandersetzung des vegetabilischen Wachsthumprocesses hervor, dafs er, sowohl im Ganzen wie im Einzelnen, in einem abwechselnden Expandiren und Zusammenziehen bestehe. Die Kraft

im Körper dehnt sich aus, schwächt und erschöpft sich dadurch, und muſs ruhen, um sich wieder zu sammeln; die Bildung überwiegt endlich, gewinnt und gestaltet ein Besonderes, aber sogleich tritt das Irdische hinzu, um es wieder materiell auszudehnen und zu Roherem zurückzuführen. So wiederholt sich, einen Sommer hindurch, immer das nämliche Streben, erst zur Länge wachsend, dann ausbildend, endlich zur Reife führend, aber immer ist es hier doch ein successives Aufeinanderfolgen, und dieses bezeichnet den vegetabilischen Charakter.

Kein heutiger Naturforscher wird in einem Baumstamm, in einem Saamenkorn schon die künftige Blüthe des Gewächses nachweisen wollen, so wenig als es der Physiolog jetzt mit dem Menschen thut, dessen vollständige Organe er in den präformirten Keimen sonst zu finden glaubte(*). Das allmählige Produciren besonderer Organe, und das damit Erscheinen ihrer individuellen Kräfte, ist also eine, durch unsere Zeit vorzüglich erst deutlich gewordene Wahrheit, welcher die man-

(*) S. hierüber J. F. *Blumenbach* in seiner Schrift.

nigfaltigen Beobachtungen im Einzelnen nun zur Stütze dienen.

Im Thierreiche ist jedoch, gegen das Pflanzenreich betrachtet, der Procefs, obschon derselbe, in ein etwas anderes sichtbares Verhältnifs gestellt, so dafs man nicht eines wie das andere völlig gleich findet. Wenn man nämlich sagen kann, die Pflanze verwende den gröfsten Theil ihres Lebens zu dem successiven ersten Wachsthum, und die Ausbildung der Blüthe und Frucht komme nur in der letzteren, kürzeren Zeit zu Stande, so ist umgekehrt beim Thiere jenes vegetabilische Wachsen in die erste kürzeste Periode seines Lebens eingeschränkt, und der bei weitem gröfsere Theil besteht in der inneren Ausbildung seiner nun schon lange fertig gebildeten oder entworfenen Theile. Wenn man im menschlichen Embryo, schon nach wenigen Monaten seinen ganzen Bau, durch successives Wachsen entwickelt, fertig sieht, und das übrige Leben nur der höheren Fortsetzung des metamorphotischen Processes gewidmet bleibt, so ist bei der Palme der Fall gerade umgekehrt, sie braucht eine Menge Jahre um zu wachsen,

und ihre Vollendung ist in wenig Monaten vollzogen (*).

Der Grund hiervon liegt darin, dafs die Thierentwickelung in einem Medium beginnt, welches der bildenden Kraft keine so grofsen Schwierigkeiten entgegensetzt, wie die Pflanzenentwickelung, und deshalb hier schneller zum Ziele kommt, was bei der Pflanze erst so spät, nach so langsamer Überwindung der rohen Materie möglich wird. Der Geist, welcher das höhere Thier, z. B. den Menschen beseelt, kann sich in dem innig verschlossenen Raum, in der hohen Wärme, der vollkommenen Nahrung, in diesem Eifluidum sogleich rein ordnen und die Materie gestalten, daher denn scheinbar mit einemmale darlegen, was die Pflanze nur in allmähligen Stufen. Auch das erste Bilden des Rückenmarkes bis zum Gehirn im Embryo ist ein successives Wechseln, aber vielleicht unendlich schnell vor sich gehend; das polare, gleichsam chemische Zertheilen der Materie, in nachmalige Knochen-

(*) Die Beispiele von der Schirmpalme, (*Corypha umbraculifera*) so wie der Agave (*Agave americana*) u. a. sind sehr bekannt.

Muskel-Nervensubstanz, vielleicht gar mit einem Schlage disponirt.

Betrachtet man einen Scorpion, oder auch einen Krebs, so läſst sich nicht verkennen, wie die Gelenke seines Leibes nach vorn hin immer entwickelter, vollkommener, breiter erscheinen, und eben so die Seitenorgane, die Füſse. Unter dem Schwanze des Krebses liegen sie noch als kleine Fädchen, am Leibe sind sie schon groſs, allein die hinteren endigen in einen einfachen Haken, die vorderen schon in eine kleine Scheere. Endlich das letzte Paar ist gewaltig entwickelt, so daſs es dem Thiere wahrhaft statt der Hände dient.

Mit diesen beiden Geschöpfen kann man zunächst alle Insekten zusammenhalten, und das vollkommenere Ausbilden der Ringe ihres Leibes, so wie ihrer Extremitäten nach vorn hin, wahrnehmen. Nur täuscht anfänglich bei manchen das Getheiltseyn des ganzen Leibes in *Abdomen*, *Thorax* und *Caput*, obgleich der allmählige Übergang zu dieser Sonderung von der Raupe bis zum Schmetterling, oder noch bequemer von der Made bis zur vollendeten Wespe und Biene von dem Zusammenhang des Ganzen überzeugen muſs. Das Innere solcher

Insekten zeigt es noch sprechender, die allmähligen Umwandlungen der Leibesorgane, z. B. des Darmcanales, der Genitalien, nunmehr durch unübertrefflich schöne Abbildungen bekannt (*), erläutern wunderbar jene innere Metamorphose (**). Endlich respondirt dieser, zum Theil schon äufserlich wahrnehmbaren, fortgesetzten Ausbildung nach dem Kopfe hin, der Bau des Gerippes aller skelettragenden Thiere, und es ist, als das bequemste und vollkommenste Beispiel nur das Skelet einer Katze zur Hand zu nehmen, um sowohl am Rückgrath als an den anderen Theilen vollkommen den gleichen Bildungsverlauf zu erkennen.

(*) Siehe aufser dem Älteren höchst Schätzbaren, was *Rösel* (in s. Insektenbelustigungen) und noch mehr *Swammerdam* (in s. Bibel der Natur) darlegen, vorzüglich *Ramdohr* Abbildungen zur Anatomie der Insekten (IV Hefte, Halle 1809). *G. R. Treviranus* über den inneren Bau der Arachniden, (herausgegeben von der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Erlangen, Nürnberg 1812) und Prof. *Herold* Entwickelungsgeschichte der Schmetterlinge, Cassel 1815.

(**) So z. B. bei *Herold* das Zusammenrücken und Vereinigen der Testikeln; das Fortbilden des Nervensystemes auf Taf. II. — Bei *Ramdohr* zumal der Darmcanal der *Vespa vulgaris* auf Taf. XII, vollständig nach allen seinen Zuständen dargestellt.

Es muſs solche Vergleichung zuletzt auf den Gedanken bringen, daſs ein Insekt gleichsam ein freibeweglich es artikulirtes Gerippe darstellte, das man nur nicht als ein wirkliches, (in welchem die Leibesorgane lägen) sondern bloſs bildlich vergleichbares anzusehen hat, dessen Verschiedenheit in einem höheren Gesetze erst seinen Grund findet.

Sonach erscheint uns die in jedes Thier gelegte Geisteskraft, insbesondere die im Nervensystem der höchsten, in diesen Entwickelungsgraden nach dem Hirn zu immer deutlicher als eine bildende, welche strebt, sich aus ihrer harten, irdischen Hülle zu befreien. Wie sie denn mittelst der Nerven der Sinne sich zu vielen Punkten des Schädels wirklich herausbohrt, und die Seele mit der groſsen Natur wieder zusammenknüpft.

Wenn sich bei der Pflanze allenfalls denken läſst, wie sie bei ihrer ersten Entstehung aus einem Keime zur Zeit der Schöpfung, durch die terrestrischen und solaren Verhältnisse bis zur letzten Zusammenziehung einer Blüthe gekommen seyn mag, wie sie diesen Verlauf ihrer Entwickelung nothwendig nehmen muſste; so läſst sich die gleiche Entstehung

des Baues zumal bei den vollkommneren Thieren noch nicht so leicht nachweisen. Vieles, und manches unerwartete läfst sich zwar erklärlich finden, allein die so regelmäfsige Zertheilung in vier Systeme doch aus Erfahrung und Experiment noch nicht, wir ziehen daher vor, diese für jetzt ohne weitere Erklärung als vorhanden anzugeben.

In allen vollkommenen Thieren, die wir gegenwärtig blofs durch Fortpflanzung erzeugt sehen, unterscheidet die Physiologie vier Systeme von Organen. Sie dienen zur Ausübung von vier Hauptclassen von Lebensfunctionen, und wurden von *Galenus* schon unterschieden. In diese viererlei Systeme wird der thierische Körper, sobald man ihn im embryonischen Zustande beobachten kann, sogleich entwickelt gefunden, ohne dafs man hier ein Hervorwachsen des einen aus dem andern, wie bei den Pflanzentheilen, nachweisen könnte. Defswegen ist auch hier die Bezeichnung: simultaner Bau, nothwendig.

Die vier Systeme der thierischen Functionen sind folgende.

1) Das Ernährungssystem. Es ist, um von Säugthieren das Beispiel anzugeben, im

Unterleibe gelegen. Durch ein eigenes Bauchfell ist es von den nicht dazu gehörenden, z. B. Geschlechtstheilen, gesondert, eben so durch das Zwerchfell vom Thorax. Der Magen ist das Hauptorgan, und es ist nicht zu verkennen, daſs dieses System zur Aufnahme und Verarbeitung der festen und flüſsigen Körper (Speise und Trank) oder der Elemente der Erde und des Wassers, bestimmt ist, und in einigen Drüsen seine Hülfsorgane besitzt.

2) Das Respirations- uud Circulationssystem, über oder vor demselben, in der Brusthöle. Es dient zur Aufnahme der Luft, also des dritten Naturelementes, und die Lungen scheinen zwar das nächste, aber nach meiner Ansicht keineswegs das Hauptorgan dieses Systemes zu seyn. Es ist vielmehr das Herz, welches das Sauerstoffgas, nur mittelst der Lungen, aufnimmt, und die Lungen sind vielmehr eben so Hülfsorgane wie die Leber dem Magen, sie sind wahre Drüsen(*), wie

(*) Die Function der Lungen besteht mehr im Ausscheiden des Kohlenstoffs als Aufnehmen des Sauerstoffgases. Ich verweise für jetzt auf meine zu erscheinende Abhandlung hierüber.

ich an einem andern Orte ausführlicher zeigen werde.

3) Das Empfindungssystem, wovon das Gehirn den hauptsächlichsten Sitz ausmacht. Denn obschon die Gangliennerven bei den niedersten Thieren, z. B. den Mollusken, beinahe allein dafür gebildet zu seyn scheinen, so hebt dieses doch die Existenz dieses Systemes nicht auf, nur etwa die Vertheilung. Das Gehirn ist gleichfalls mit empfangenden (der Sinnen) und mit austheilenden Nerven versehen, und vielleicht auch mit secernirenden Hülfsorganen. Es ist im Kopf, da wo dieses deutlich entwickelt ist, und dient zur Aufnahme der geistigen Eindrücke der Natur, also, wenn wir unter Geist Licht und Feuer mit begreifen wollen, zur Verbindung mit dem vierten Elemente der Alten.

4) Das Geschlechtssystem bildet das vierte. Es dient zur Fortpflanzung der Gattung, und ist gleichsam das vermehrende zu nennen, wie die drei vorigen die erhaltenden sind. Es ist aber auch nicht allein am *Abdomen* befindlich, sondern es hat von den obigen dreien jedes seine genitalischen Organe. Die der beiderlei Geschlechter an und im Unterleibe sind die

hauptsächlichen, zur wirklichen Produktion eines neuen Individuums; aber der Thorax besitzt auch (um beim Menschen stehen zu bleiben) seine Geschlechtsorgane, nämlich die Brüste, und der Kopf, aufser dem Bart noch die Wangen, als gleichfalls auf das Genitalische Bezug habende Stellen. Wenn bei den Thieren, vom Menschen herabwärts gerechnet, allmählig jene drei ersten Systeme nicht mehr so regelmäfsig vertheilt erscheinen, so rücken auch zugleich die Stellen für jene Geschlechtstheile mehr aus einander, und so vertheilen sich allgemeiner die Zitzen, es tritt die Bartproduktion beim Hirsch und Löwen mit an der Brust heraus, ja bei den kommenden Classen zeigen sich, wie z. B. an den männlichen Fröschen, gar an den Extremitäten temporelle Geschlechtsorgane. Das Geschlechtssystem hat abermals ein grofses bewahrendes Hauptorgan, im Weiblichen; dieses ist vorzugsweise empfangend, das Männliche austheilend, beide haben Hülfsorgane und abscheidende Drüsen.

Man erkennt in diesen vier Systemen, sowohl der Organisation als der Function nach, nur eine wiederholte Darstellung desselben Typus, allein warum er sich gerade so gestaltet hat,

läſst sich zur Zeit noch nicht nachweisen. Zu vermuthen ist freilich, daſs ein Bezug auf die Verbindung mit den äuſseren Elementen statt habe, ob aber die ersten Geschöpfe vollkommen so, und wie sie hervorgegangen, bleibt noch nicht genau auszumitteln möglich. Nur das gewahrt man deutlich, daſs, so wie ein Thier in einer anderen elementarischen Umgebung, wie seine Verwandten, lebt, z. B. ein Säugthier oder Vogel fischähnlich im Wasser, oder ein Wasserthier auf dem Trocknen, sich auch einzelne Organe sehr modificirt zeigen, manches mächtig überhand nimmt, mehr entwickelt ist, ein anderes beinahe geschwunden, und daſs daher der bedingende Einfluſs des Elementes nicht verkannt werden kann.

Anmerk. So schwindet dem unter der Erde lebenden *Spalax Typhlus* (der russischen Blindmaus) beinahe ganz das Auge, nur wenn man das Fell von einander zieht, sieht man an jener Stelle ein kleines Loch, wie einen Nadelstich (*). Beim Maulwurf ist es gleichfalls sehr klein, eben so beim *Proteus anguinus*, wo es unter der Haut verborgen liegt. Dem Wallfisch, ei-

(*) So versicherte mich ein russischer Arzt, der es absichtlich untersucht hatte.

nem ursprünglichen, nur seit der Vorzeit ins Wasser gegangenen Landthiere (Säugthiere) sind äuſserlich alle Zähne geschwunden; Hr. *Geoffroy* hat sie aber noch in der Kinnlade eines jungen, als wirklich vorhanden, entdeckt; bei allen Wasserthieren wird die Leber, bei den Luftgeschöpfen die Lunge entwickelter u. s. w.

Mit den niederen Stufen der thierischen Organisation nimmt die Vollständigkeit jener Systeme ab, und zugleich scheinen die edleren gegen die unedleren geringer zu werden. So erscheint auch hier wieder der Mensch als das erste. Er hat relativ das gröſste Gehirn gegen seine Nerven, und den gröſsten Kopf, gegen den übrigen Leib gerechnet (*). Allmählig verkleinert sich in der absteigenden Reihe der Thiere das Empfindungssystem in Verhältniſs zu den anderen, mit den Fischen fängt auch die Brust an gegen den Unterleib klein zu werden. Und der Polyp erscheint zuletzt wie ein bloſser Magen (**), nur mit der Bedingung,

(*) Nur einige Singvögel sollen ihn hierin übertreffen. Der Canarienvogel, zumal aber der Zeisig, soll relativ das gröſste Gehirn haben, doch unterbricht solcher besondere Fall die allgemeine Regel nicht.

(**) *Blumenbach* Handbuch der vergleichenden Anatomie, 2te Aufl. Göttingen 1815. S. 162.

dafs dieser Magen zugleich verdaut, sich willkührlich bewegt, empfindet und sich fortpflanzt, folglich die Function aller vier Systeme in höchster Einfachheit in sich vereinigt, und zugleich beweifst, dafs mit dem Schwinden einer Function diese gewissermafsen nur in die anderen übertritt, oder umgekehrt vielmehr, jede höhere Entwickelung in den Thierstufen darin besteht, dafs eine gemeinsame Function sich in zwei sondert, und dann auch für jedes ein besonderes Organ erhält.

Anm. So ist z. B. bei der gemeinen Schnecke Auge und Finger noch in einem Organe verbunden; bei vollkommneren (Wasser- und Seeschnecken) das Auge neben das nun blofs als solches erscheinende Fühlhorn gelegt. Beim Insekt stets so. Bei niederen Muscheln ist Eierstock und Kieme bei einander, bei niederen Thieren eine *cloaca*, welche höher herauf in verschiedene Organe gesondert erscheint u. s. w.

Da zeigen denn einzelne Classen oder Familien von Thieren hin und wieder eine höhere Stufe, als die vor und nach ihnen geordneten, und beweisen dadurch klar, dafs sich die Naturkörper nicht nach einer einfachen Linie, Kette oder Leiter ordnen lassen. Im Gegentheil möchte es scheinen, als wenn manche Ordnungen

durch glückliche Umstände begünstigt, auf ihrer unteren Stufe zu einer gröſseren Vollkommenheit gelangt seyen, als die Verwandten, und solche sind dann die schönsten, um an ihnen den Verlauf einer höheren Metamorphose zu betrachten Sähen wir es nicht mit leiblichen Augen, wie eine Raupe sich zum Schmetterling, (nicht geringer als wenn ein Wurm sich zum Vogel) verwandelt, wir würden jedem, der solche Vermuthung einer Möglichkeit vorbrächte, den Glauben versagen. Und dennoch geschieht es, und zeigt nicht nur auf dieser tiefen Region die scharfe Theilung der vollendeten Organisation in Kopf, Brust und Unterleib, so scharf, daſs bei der Wespe, der Ameise, jedes System mit dem andern nur durch einen zarten Stiel zusammenhängt; sondern man gewahrt auch die Stufenfolge jener anatomisch-physiologischen Systeme an verschiedenen Individuen förmlich gesondert. Die Larve oder Raupe zeigt sich als vorzugsweise für die Verdauung, die Puppe für die Verarbeitung und das Athmen, das vollkommne Insekt für Sinnenthätigkeit und Fortpflanzungskraft heraufgebildet. Alle Organe, die dann zuletzt reif erscheinen, sind prädisponirt im Unvollendeten

schon vorhanden, aber mit geendigter Function des einen, schwindet das eine, hebt sich das andere, und so wird man abermals zum Bewundern und Staunen, in die Werke der Allmacht geführt, wenn man erkennen lernt, wie die Raupe spinnt und sich selbst beendigt, die Puppe ihre Auferstehung vorbildet, und der Schmetterling schon angewiesen ist, das Futter der ihm unbekannt bleibenden Nachkommenschaft zu suchen.

§. 35.

Vom Geschlecht und der Fortpflanzung der organischen Körper.

Fast alle organische Geschöpfe, und nur die oben bemerkten abgerechnet, sind aus gleichgebildeten Eltern, durch Fortpflanzung, in unserer Zeit erzeugt worden. Es setzt dieses eine Reihe von Ahnen, bis zu den ersten Stammeltern hinauf, voraus, wovon man jedoch gewöhnlich in der Naturgeschichte zu sprechen vermieden hat, und deren genauere Prüfung im nächsten Abschnitt folgen soll. Es verdient indeſs eine weitere Untersuchung, wie jene Stammeltern aller unserer jetzt auf

Erden verbreiteten Geschöpfe wohl könnten entstanden seyn, und wie folglich auch die Fortpflanzungsfunction, als die sie jetzt durch Wiederholung erhaltende.

Keine naturhistorische oder physiologische Beobachtung macht es nur irgend glaublich, daſs die Stammeltern unserer Geschöpfe gleich so geschaffen worden, wie wir sie gegenwärtig erblicken. Ein Schaffen von erwachsenen, gleich zwanzigjährigen Menschen u. dgl. hat gar keinen naturhistorischen Beweis für sich, und ein Embryo setzt wieder eine Mutter voraus u. s. w. Es bleibt nach allem Nachdenken also zuletzt durchaus nichts übrig, als die Annahme einer allgemeinen Schöpfung von mehr oder minder groſsen, aber noch nicht bis zu letzter Vollendung ausgebildeten Wesen, die nachmals erst zur Reife in sich gelangten, und mit Entwickelung der Geschlechtstheile und Fortpflanzungsfähigkeit endigten.

Von den Pflanzen hat man den offenen Beweis, daſs ihre Organe erst allmählig, die Geschlechtstheile erst gegen Ende ihres Lebens entstehen, und, der oben gegebenen Darstellungsart zufolge, nur höher entwickelte, näm-

liche Theile sind. Denkt man sich ein erstes Sprossen in der Vorzeit von Pflanzenkeimen aus der jugendlich befruchteten Erde, und nimmt an, daſs ein nun fortgehendes Entwickeln die allmähligen Stufen der Metamorphose hervorrief; so ist mit zugegebener Möglichkeit des Entstehens eines Organischen überhaupt; und der nothwendig (in Folge des Kampfes der Sonnen- und Erdthätigkeit) zuletzt hervortretenden Blüthen- und Fruchtbildung, die ganze Pflanzenschöpfung schon an sich gegeben, und es kommt nunmehr nur darauf an, die Ursachen der specifischen Bildungen im Besonderen genauer auszumitteln.

Auch das Thierreich wird sich an diese Bestimmungen anreihen, obschon es, als da beginnend, wo die Pflanze aufhört, sich als ein weit complicirteres Werk der Schöpfung zeigt. Die Betrachtung der Pflanzen ist aber darum so vortheilhaft zu ersten Entdeckungen und Untersuchungen, weil diese Organismen vergönnen, eine Menge von Entwickelungen in kurzer Zeit wie aus Nichts aus sich hervorsprossen zu sehen, den ganzen Produktionsproceſs an ihnen zu belauschen, und sogar mittelst Experiment zu beobachten, wie etwas

naturgemäſs, und wie es dann geschieht, wenn man den einfach regelmäſsigen Gang unterbrochen hat.

Die erste Entdeckung von den Geschlechtstheilen der Pflanzen als solchen ist ungewiſs. Man schreibt sie vorzüglich *J. R. Camerarius* und *Leibnitz* zu. Früherhin hielt man die Staubfäden für Secretionsorgane, was sie indeſs immer noch seyn könnten, ohne deſswegen aufzuhören, männliche Genitalien zu heiſsen. Als *Linné* auf sie sein Pflanzensystem gründete, und es deſswegen *Systema sexuale* nannte, war das Geschlecht der Pflanzen allgemein anerkannt, und bald setzten die berühmten Versuche von *Kölreuter* (*), indem er künst-

(*) S. dess. erste, zweite und dritte Fortsetzung der vorläufigen Nachricht von einigen, das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen, Leipzig 1766. — Er befruchtete die Pistille der *Nicotiana rustica* mit Blumenstaub der *N. paniculata*. Den Bastard, der hieraus entstand, und schon ein Mittelschlag war, abermals mit Blumenstaub von *N. paniculata*, dieses im dritten Jahre noch einmal, im vierten noch einmal so, und so war zuletzt die *rustica* ganz umgewandelt. — Frühere Befruchtungsversuche mit der Dattelpalme, wovon *Kästner* in Leipzig männliche Blüthen im Jahr 1748 an *Gleditsch* nach Berlin, zur Befruchtung einer dortigen weiblichen Pflanze sandte S. in d. *Mémoire de l'Ac. de Berlin* 1749.

liche Befruchtungen mit verschiedenen Pflanzen zu Stande brachte, der Sache die Krone auf.

Doch blieben einige merkmürdige Beobachtungen übrig, wo ohne Zutritt von Staubfadenbefruchtung sich reife Saamen wirklich gebildet haben sollten, und *Spallanzani's* treffliche sorgfältige Experimente an der Schild- und Wassermelone, am Hanf u. a. bewiesen es sogar. Man nahm zn ihrer Widerlegung die schlechte Ausflucht zu Hülfe, es könne doch irgendwo ein unbekanntes Pollenstäubchen dahin gekommen seyn (eine Widerlegungsart, mit welcher alles Geschehene ungeschehen gemacht werden kann, wenn man es nur recht hartnäckig bezweifelt —) kurz, man stieſs hier auf eine Sonderbarkeit, die man im Grunde noch jetzt nicht nach allen Seiten gelöst hat (*).

(*) Eine interessante Schrift, die sich mit dieser Untersuchung beschäftigt: Kritik der Lehre von den Geschlechtern der Pflanze, von *F. J. Schelver.* Heidelberg 1812. — und Fortsetzung derselben 1815. — sucht das Räthsel durch eine Lehre zu lösen, welche freilich von der gewöhnlichen über das Geschlecht der Pflanzen gänzlich abweicht. Es scheint aber, das man gar nicht das doppelte Geschlecht als solches aufzugeben braucht, um dennoch durch des Verf. Darstellung und

Nach der, in der so eben angeführten Schrift der Kritik der Lehre etc. ausgesprochenen Ansicht darf man indefs nur den Lebensprocefs der Pflanze als ein fortgehendes Sprossen betrachten, dessen letztes Glied der Fruchtknoten izt, so hat man mit diesem einzigen Satze schon Genugsames, um aus der gewöhnlichen Vorstellungsweise dem letzteren Phänomen seine Erklärung zu verschaffen, und braucht nicht einmal die sinnreiche neue Theorie weiter zu Hülfe zu nehmen. Bedenken wir nämlich, dafs mit dem Aufsetzen des Knotens auf Knoten bei der Pflanze auch jedesmal Knospe und Blatt, letzteres zur Seite von diesem, gegeben ist, und die Verwandtschaft von Knospe, Zwiebel, Knolle und Saamen schon lange in der Physiologie anerkannt worden; also Zwiebel eine Knospe in der Erde, Knolle eine Verschmelzung vieler Knospen zu einem Körper unter der Erde — heifsen kann: umgekehrt das Saamenkorn oder die Frucht überhaupt die letzte, ausgebildetste Knospe in der

Ansicht viele Schritte weiter zu gelangen, und das Factum, wenn schon als selteneres Experiment, erklärlich zu finden.

Blüthe; — so zeigt sich die Steigerung des Bildungsprocesses auch ganz einfach von Knospe zu Knospe bis zur Fruchtknotenknospe, und ihr wird parallel gehen Blattbildung zu Blattbildung bis zu Kelchblatt, Blumenblatt und endlich Staubfaden. Wir gewahren dann in einer Blüthe eben so gut veredelte Knospenkeime mit Blättern, zu Schutz und Nahrung umgeben, wie wir in den Blattwinkeln am Stamm nur ein roheres Fortpflanzungsorgan von einer roheren Hülle begleitet erkennen. Die Richtigkeit dieses Vergleiches wird theils durch einzelne Beispiele der Ausartung z. B., daſs bei *Allium* u. a. die Blüthenknospen oft nur als Zwiebeln sitzen bleiben, bei *Moraea northiana* der Fruchtknoten nach dem Verblühen in einen Blattzweig aussproſst u. s. w. (*) erwiesen, theils an dem Bau einfacherer Pflanzen selbst, wie unter andern den Nadelhölzern, deren Zapfen ganz deutlich aus feinen Blattschuppen, die Saamen aus Fruchtknospen bestehen.

(*) S. *Les Liliacées p. Rédouté t.* 56. den Text dazu. In unseren Treibhäusern ist die Pflanze nicht selten.

Nun kann man aber sagen, die Pflanze, um ihrem Ziel, der Blüthenbildung zuzueilen, schiebe gleichsam allen roheren Zellstoff zur Seite, um desto ungehinderter an dem Hauptstamm die Stufen der Vollendung zu erreichen. Diese zur Seite geschobene Krautsubstanz organisirt sie zu Blatt, und wie dieses höher herauf zur Produktion kommt, erscheint es auch aus immer feineren Stoffen, zuletzt als Kelch- und Blüthenblatt im höchsten Grade der Reinheit. Das Blatt ist aber nicht bloſs Respirationsorgan, es ist auch Säfte bereitendes, und führt diese der an seiner Basis entsprungenen Knospe, zur Zeit der Reifung derselben, als gleichsam eine Befruchtung, zu. Daher das nach Erschöpfung eintretende Abfallen desselben. Wird nun nach oben die Organisation immer edler, so müssen es auch die in ihr enthaltenen und ausgearbeiteten Säfte werden; und so erscheinen sie mit dem Deckblatt und Blüthenblatt schon anders gefärbt, endlich, im noch höheren Zustande der Zusammenziehung, als freier Nektarsaft oder endlich Fruchtstaub, Kügelchen des Pollen. Denn daſs Staubfäden, Nektarien und Blumenblätter einerlei Organe, nur in verschiedenem Grade der Ausdehnung sind,

haben wir bereits oben gezeigt. Somit braucht auch in der Blüthe nur der Saft dieser als männlich erkannten Theile von dem Saamen im Fruchtknoten oder von diesem selbst nur angesogen zu werden, damit seine wahre Befruchtung schon erfolge, oder aber es geschähe von umgekehrter Seite, der im Staubbeutel frei herausgebrochene Stoff berühre das Pistill auf der Narbe, und werde von oben herein ins Innere geführt: immer geschähe dasselbe, die Vereinigung getrennt ausgebildeter Stoffe, und mit dieser Einheit die Vollendung zur Fortpflanzung.

Anm. Es ist mir aus meinen Beobachtungen sehr wahrscheinlich, dafs das Befruchten durch Einsaugen von unten weit häufiger geschehe als durch Bestäuben der Narbe, und nicht blofs der Säfte der Staubfäden, sondern selbst der Blumenblätter, da sie beim Eintritt der Befruchtung oft auffallend bläfser werden, und dann abfallen. Dadurch hebt sich auch die Schwierigkeit der alten Erklärung bei dem so wunderbar gebauten *Asclepias* (und überhaupt mehreren *Apocyneis*), so wie die Annahme der Wind- und Insektenhülfe, die gar nicht immer statt hat, am wenigsten in Gewächshäusern, wo doch oftmals auch jede Blume ihren reifen Saamen bringt.

Somit wäre im Allgemeinen das Männliche das Peripherische, das Weibliche das Centrale, und nicht bloſs bei der Pflanzenblüthe, sondern in der ganzen organischen Schöpfung. Bei der Pflanze trennt sich mit fortschreitender Ausbildung die Organisation in zweierlei Richtung, ein Theil des Produktes wird nach auſsen gedrängt, zum Organ für die Luft gebildet, und entwickelt in sich seine eigenen Säfte. Nachdem diese Trennung vollendet, partiell ausgebildet worden, strebt sie wieder zur Vereinigung, und mit dieser erfolgten, ist die Vollkommenheit zu neuem Fortschreiten gegeben. Auf der Stufe der Blüthenbildung ist eine wirkliche Sonderung der einzelnen Organe eingetreten, die peripherisch gelegenen männlichen Theile, das im Inneren der Frucht befindliche Weibliche, in ihren Säften und Kräften bis auf den äuſsersten Punkt der Verschiedenheit getrieben, und sie suchen jetzt sich organisch wieder zu vereinigen. Allein das nun vollendete Saamenkorn löst sich zugleich vom Mutterstocke ab, und ist jetzt frei fähig, denselben Proceſs scheinbar von vorn an zu wiederholen.

Wenn wir, selbst bei einigen Pflanzen,

schon beobachtet haben, daſs sie anfangs nur männliche, späterhin männliche und weibliche Organe erzeugen (*), und dieses darum, weil sich die Entwickelung freier hat einander entgegensetzen können; so ist das Beobachten eines Vorschreitens vom Hermaphroditismus der niederen Thiere zu der freien Trennung in Geschlechter bei allen höheren nicht überraschend. Die Erklärung davon wird bei den oberen Thieren nur darum immer schwieriger, weil wir sie gewissermaſsen als ein Ganzes, d. h. alle Individuen als e i n zusammenhängendes betrachten müſsten, wofür wir, so sehr dieses auch angenommen zu werden verdient, doch noch keine Nachweisungen haben. Denn wenn wir schon etwas der Art bei den Ameisen, Hummeln und Bienen sehen (**), deren

(*) Von *Urtica canadensis* z. B. sagt *Fabricius* (*Ph. C. Fabricii enumerat. methodica plantar. hort. Helmstad.* 1776 *p.* 365) *planta primum mascula tandem eadem planta flores masculos et foemineos produxit.*

(**) Nach *Schirachs* Entdeckung sind alle sogenannte geschlechtslose oder Arbeitsbienen nur unentwickelte w e i b l i c h e, und die Dronen m ä n n l i c h e. Wenn eine Königin einem Stocke entzogen worden, so bauen die Arbeitsbienen schnell eine groſse Zelle, durch Einreiſsen dreier kleinern, und tragen eine drei - oder zwei-

ganzer Verein sich auch nur in Individuen zweier Art, jedoch ein Ganzes bleibend, theilt, wenn wir selbst annehmen dürften, daſs bei andern die Eier im Eierstock schon die regelmäſsige Vertheilung in zweierlei Geschlechter disponirt besäſsen — welches letztere jedoch noch nicht scharf bewiesen ist, — so bleibt dennoch diese Erklärungsart für das Besondere immer noch zu sehr im Weiten, und es führt näher zur Einsicht, sie in etwas Unmittelbarerem aufzusuchen.

Wir können daher davon ausgehen, daſs in allen Thieren, den Menschen selbst nicht ausgenommen, ein ursprünglicher Hermaphroditismus existire. Dieser zeigt sich nicht allein dadurch, daſs die männlichen Thiere, z. B. der Mensch, noch Spuren weiblicher Organe (Brüste); die weiblichen, Spuren der männlichen besitzen; sondern auch aus der Ähnlichkeit der beiderlei Geschlechtsorgane selbst, wie sie die Alten schon bemerkt haben. Im Männlichen ist

tägige Made einer gemeinen Arbeitsbiene hinein, und geben ihr mehr Futter, so wird eine neue vollkommene Königin daraus. Auch legen Arbeitsbienen manchmal Eier. Ihr Stachel ist überhaupt nur ein Legestachel. S. *Huber observations sur les Abeilles T. I. S.* 132 u. f.

nur alles zum Austheilen, im Weiblichen zum Empfangen eingerichtet, jenes in vorgestreckten, dieses in zurückgezogenen Formen gebildet, und es liefse sich diesemnach wirklich vermuthen, dafs die Stammeltern, aus ursprünglich hermaphroditisch gleichgebildeten Individuen bestanden hätten, und dadurch so nach zwei Richtungen ausgebildet worden wären, dafs die nach aufsen befindlichen durch Anwendung ihrer Kräfte nach aufsen, (gegen die umgebende Welt) zuletzt männlich, die in der Mitte verbleibenden zuletzt vollkommen weiblich geworden wären. Der dadurch allmählig entstandene Trieb, diese einseitigen Entwickelungen wieder auszugleichen, hätte dann den Begattungstrieb erzeugt, und so wiederholten sich nunmehr die Individuen immer in einer dieser beiden Formen.

So sehr es solch' einer Hypothese freilich an historischem Beweise fehlt, so sehr wird sie doch unterstützt durch die Beobachtung der noch jetzt Einflufs äufsernden Erscheinungen. Auch jetzt noch wird jedes Geschlecht durch Übung derjenigen Thätigkeiten, die es charakterisirt, vollkommner ausgebildet, und auch jetzt noch behauptet sich das Männliche als das

nach aufsen befindliche und gerichtete. Obgleich gegenwärtig bei der Geburt schon zu einem von beiden prädisponirt, ist es doch im jüngeren Lebenszustand noch unentwickelt, und in den ersten Lebensmonaten des menschlichen Embryo sein Geschlecht selbst noch gar nicht zu unterscheiden. Es läfst diefs vermuthen, dafs es so auch bei den ersten Stammeltern dieser Schöpfung war, und nur in den Nachkommen schneller sich bestimmte.

Finden wir aber in diesen nun einmal gebildeten Geschlechtsorganen Theile, die vorzüglich zur Entwickelung, Ansammelung und Ergiefsung sehr edler Liquoren eingerichtet sind, welche letztere sich aus den edelsten Säften und Kräften des ganzen Körpers erzeugen; so können wir ihnen, der physiologischen Bestimmung zufolge, auch die gröfste Produktionskraft zuschreiben und sagen: das, was während des ganzen Lebenslaufes bis zur Reife im Körper gebildet, entwickelt, aufgenommen wurde, ströme jetzt in feinem Extract nach diesen concentrirten Organen hin, und gebe durch seine fruchtbare Vermischung im Begatten die Vorzeichnung zu einem Neuen, welches alle Fähigkeiten und Anlagen

in sich enthält, um durch eine eben so wiederholte neue Entwickelung die eine Form des elterlichen Zustandes wieder darzustellen. Auf diese Weise schliefst sich sogar die Ansicht der thierischen Begattung an die vegetabilische an, indem die Pflanzengeschlechtstheile gleichfalls nur als concentrirte produktionsfähige Organe erscheinen, welche den Inbegriff des Edelsten der ganzen Pflanze (an Form und Säften) angezogen haben, in sich gleichsam vereinigen, und durch ihre Wiederverbindung die Species geschlechtslos, im Embryo ganz so wiederholen, dafs dieser bei neuer Entwickelung sogar sein Geschlecht sich erst wieder hervorbringen mufs.

Die Geschlechtsreife tritt ein mit der Vollendung des Wachsthumes; die bildende, oder Produktionskraft, welche bisher sowohl beim Thier als bei der Pflanze auf blofse Ausdehnung der Theile gegangen war, steht nunmehr stille, und wendet sich der Geschlechtsfunction zu. Produktionskraft können wir daher diejenige Kraftform des Lebendigen nennen, wo es, als Geist sich bestrebt, Materie immer mehr an und um sich zu legen, dieselbe auf eben die Weise zu gestalten wie das, von

wo sie ausgieng (*), und wenn etwas von diesem Zusatz weggenommen, es auf eben die Weise an (oder bei der Pflanze neben) der Stelle zu ersetzen (**). Im letzteren Falle heifst sie dann Reproduktionskraft. Als Reproduktionskraft ist sie auf niederen Stufen allgemeiner und stärker, bei den höheren Geschöpfen, wo jede Bildung des einzelnen Organes seine schärfere Vollendung und Begränzung hat, ist sie scheinbar schwächer und beschränkter. An sich ist sie es aber nicht, denn sie wird zur Erhaltung jedes besonderen Gliedes eben so lebhaft noch erfodert und verwendet, nur kann das benachbarte ein benachbartes verletztes nicht wieder ersetzen.

(*) *Blumenbachs* Bildungstrieb. S. dessen Schrift: Über den Bildungstrieb. Göttingen 1789.

(**) Ich bin der Meinung, dafs selbst bei manchen thierischen Reproduktionen das Neu-erzeugte neben dem alten, und nicht an seiner selben Stelle entspringe, und dieses nur nicht deutlich wahrgenommen werde, weil das Neue alsbald in den leergewordenen Platz des alten rückt. So entstehen die neuen Zähne in andern Alveolen neben den vorigen, und nehmen nur allmählig deren Stelle ein; Haare keimen neben den ausfallenden, und die Zwiebel drückt nur die leere Stelle der alten zu, und occupirt dann scheinbar deren Platz u. s. w.

Auf den niedersten Stufen ist alles Wachsen ein Reproduciren und Produciren der nämlichen Masse, und só sehen wir eine Conferve, ein Gras u. dgl. immer dieselben Theile durch Ansatz wiederholen, wie bei den Thieren der neue Anwachs von Corall, Gallertsubstanz, Zellgewebe, oder das immer fortgehende Produciren von Haaren u. dergl. So wie sich aber diese Kraft auf einen Theil der Masse specieller bezieht, ihn in abgeschlossene, bestimmtere Form und Gestaltung ausbildet, kann sie sich auch nicht mehr so unbedingt auf das benachbarte äufsern, und vollführt nur bis zur Reife das Geschäft der Vergröfserung ihres Organes als Wachsthum, bis dieses in allen Theilen vollendet ist. Dann strömt sie, gleichsam mit der Bildungsfähigkeit und der Idee aller ihrer besonderen Theile geladen, den Geschlechtsorganen zu, und tritt bei der Fortpflanzung mit all' diesen Vorzeichnungen des künftigen in den neuen Keim über. Darum empfängt dieser auch ganz genau die sämmtlichen Charaktere seiner Eltern, ihre Physionomie, Complexion und Form ihrer Theile, ja selbst die Erbfehler, sowohl von männlicher als von weiblicher Seite. Diese Fortpflanzung des

Geistigen geht so weit, daſs selbst von den Eltern Erlerntes in die Nachkommen als nunmehr Angebohrnes übergeht, und z. B. das Füllen eines dressirten Hengstes ganz anders sich auf der Weide benimmt, als das gleiche eines ungelehrigen Vaters. Ja man kann sogar, vorzüglich bei Menschen, bemerken, wie aus Vermischung eines sehr geistigen mit einem dieser Natur entgegengesetzten, ein formaler Mittelschlag herausspringt, dessen moralische Natur manchmal eine genauere physische Bezeichnung verdiente.

Daſs hieraus auch die Erklärung aller Bastarde erfolgt, ist wohl nicht nöthig, weiter aus einander zu setzen.

Wenn wir aber das Wachsthum und die Vergröſserung der Theile, als erste Thätigkeit der Produktionskraft; und das Hinströmen zu den Geschlechtstheilen nebst Folgen als deren zweite erkennen: so folgt daraus, daſs alle Störung, zumal dieses zweites Laufes, den regelmäſsigen Weg unterbrechen müsse. Es geschieht dieses auch wirklich. Das zu häufige Beschneiden wachsender Pflanzen, indem es sie an der Erreichung des letzten Zieles hindert, bewirkt, daſs dieses nicht erscheinen

kann, und die Pflanze nur einen um so reichlichern Busch von Blättern und Zweigen producire; alles zu starke Nähren hat gleiche Folgen, und letzteres sogar bei Thieren; die übermäſsige Mästung macht sie impotent, indem die bildende Kraft bloſs zur Darstellung der niederen Masse hergefodert wird. Umgekehrt, Anhalten der Ernährung befördert die Geschlechtsentwickelung und Reife; die Kraft, welche keinen Zufluſs für ihre bildende Thätigkeit mehr findet, wendet sich ihrem Durchbruch zu. Dieser Grund wird oft benutzt, bei Pflanzen und Thieren Nachkommenschaft zu erzeugen.

Ist nun endlich mit dem Alter auch die Produktionskraft in den Geschlechtstheilen erschöpft, so giebt es einzelne Fälle, wo der letzte Rest derselbe abermals nach der Peripherie des Leibes zurückkehrt, und da noch neue, obwohl unvollkommene Produktionen zum Vorschein bringt. Das sind die, unter andern von *Blumenbach* erzählten Fälle, wo alte Hirschkühe Geweihe aufsetzen, alte Pfau- und Fasanhennen männliches Gefieder entwickeln u. s. w.; es erinnert dieses zugleich daran, daſs dergleichen Produktionen überhaupt als ein Über-

schufs der für das Innere zu verwendenden Kraft angesehen werden müssen, indem auch das Männliche durch Geschlechtsverschwendung dieselbe verkürzt, z. B. der Hirsch dann sein Geweih verliert, und bis zur Wiedervollendung desselben impotent bleibt, umgekehrt, nach erlittener Castration es gar nicht wieder aufsetzt oder wechselt, so wie alsdann dem Menschen die Bartproduktion u. dgl. genommen ist (*).

So läfst sich auch unmittelbar hieraus erklären, warum alle beträchtlichen *Monstra* unfruchtbar sind, weil bei ihnen die sonst in den Theilen zu gewissem Maafs zurückgehaltene bildende (Produktions-) Kraft nun gleichsam

(*) Von der Krankheit der Nogay'schen Tartaren erzählen *v. Reineggs* und *v. Klaproth* in ihren Reisen nach dem Caukasus. Sie besteht darin, dafs Männer unter jenem Volk im Alter alle Barthaare verlieren, weibliches Ansehen bekommen, und sich auch unter die Weiber begeben, so kleiden etc. — Eine schöne Lilie, *Amaryllis sarniensis*, deren Zwiebeln einmal durch ein von Japan kommendes Schiff auf der Insel Guernsey verbreitet wurden, blühen dort, und auch auf dem festen Lande, wenn man sie von dort her holt. Haben sie aber einmal bei uns geblüht, so thun sie es nie wieder, so sehr sie auch fortwachsen.

durchgebrochen ist, und den gewöhnlichen, natürlichen Weg einer regelmäfsigen Vertheilung überschritten hat. Dieses gilt vorzüglich von den *Monstris per excessum*, sie verschwenden die Kraft an einer einzelnen Stelle, und soll sie dann zum Geschlechtssystem, so ist sie nicht vollständig mehr da, oder verfehlt den Weg. Denn alle Theile, zumal der höheren thierischen Organismen, befinden sich in einem Zustand von zusammengezogener, energischer Bildung, dem einer wahren Beschränkung, sie sind concentrirt gebildet, und es erklärt sich daraus ihre grofse Energie der Lebenskraft und Mächtigkeit. Um die kleine Lunge des Menschen zu bilden, ist vielleicht mehr Kraft in den engen Brustraum zusammengezogen, als die sämmtliche Bildung aller Blätter eines Baumes bedurfte, darum hält aber auch jene weit höheres Leben, und die ausgedehnte, ausgebreitete Pflanzenbildung hat an sich eine kürzere Dauer. Der Mensch vor allen ist aus lauter in Kraft concentrirten, in einander gewickelten, in die möglichst engste Schranke zusammengedrängten Organen gebildet, und daher entspringt sein fast so unerschöpflicher, reicher Vorrath von innern Kräften, welcher

nur zu oft in geistigen Äufserungen verschwendet wird.

Aber auch bei den andern Geschöpfen, z. B. den niederen Thieren, ist eine solche Concentration des Organes nur immer minder anzutreffen, und es sind viele Monstrositäten gleichsam aus einander geplatzte, aufgeborstene Theile, die hätten zusammengehalten werden sollen. Die gefüllte Blume ist schon aus von einander gesprengten Staubfäden entstanden, ein Ferkel mit einem Elephantenrüssel, eine Ratte mit verlängertem Zahn, gleichfalls solche Fälle. Solche Monstrositäten, indem sie nicht nur die eigene Kraft ihres Theiles zertheilen, ziehen oftmals sogar noch die einem benachbarten zugehörige mit in sich hinein, und darum entsteht neben dem Excefs auch zugleich eine *Monstrositas per defectum.* Nur dann, wo diese so partiell, oder die ganze Monstrosität so gering ist, dafs sie die Geschlechtsentwickelung selbst nicht hindert, kann diese noch erfolgen, und dann pflanzt sich die Sonderbarkeit auch fort. Dieses giebt dann Anlafs zur Erhaltung der Rassen, welche nicht

mehr als Monstrositäten angesehen zu werden verdienen (*).

Um daher das Gesagte in Weniges zusammenzufassen, bestimmen wir 1) Monstrum, Miſsgeburt; eine (Säugthier-) Geburt eines ganz regelwidrig gebildeten Geschöpfes, dessen Bildung sich aus Unvollendetheiten erklärt. Sie ist pathologischer Gegenstand, und da eine solche mit sich selbst stets zu Grunde geht, auch kein weiteres Object der einfachen Naturforschung. 2) Monstrosität, Miſsbildung. Sie kann zwar schon im Ei, und im Mutterleibe eingetreten seyn, sich aber auch erst nachmals entwickeln, und ist die regelwidrige Bildung eines einzelnen Theiles, aus verfehlter Richtung der Produktionskraft (des Bildungstriebes) entstanden. Sie wird dem Naturforscher schon weit unmittelbarer wichtig, weil sie die natürliche Bildung der

(*) Eine Monstrosität aber, die bei Säugthieren sogleich mit auf die Welt kommt, heiſst eine Miſsgeburt, und ist als solche von den obigen zu unterscheiden. Hier ist ein Fehler schon im Mutterleibe vielleicht bei der Zeugung vorgegangen, und der Embryo auf einer niederen Entwickelungsstufe stehen geblieben. S. F. *Meckel de duplicitate monstrosa Commentarius, Hal.* 1815 *fol.* und an mehreren Stellen seiner Schriften.

Theile erklärt; denn eine solche Monstrosität ist oftmals gerade die Offenbarung des im Gewöhnlichen zurückgehaltenen Bildungsgesetzes, und man gewahrt diese dann in ihrer Auseinanderlegung und Entfaltung, und darum auch Erschöpfung. Man unterscheidet (*) vier Sorten derselben, *monstrositas per excessum*, *M. per defectum*, *Situs mutatus*, und *fabrica aliena*. Letztere ist oftmals nur die nothwendige Metamorphose der aufgebrochenen Entwickelung (denn jedes Organ stellt nur einen weiter entwickelbaren Kern vor) und reihet sich dann unter die erste Classe.

Die sogenannten *Monstra per coalitum*, wo zwei vollständige Individuen mit einander verwachsen sind, wie z. B. die ungarischen Schwestern waren (**), gehören unter die vorige Abtheilung; ähnliche andere Fälle, die man mit hierher gezählt hat, z. B der Freisinger doppelte Hahn (***), doppelte Früchte in

(*) *Blumenbach* Handbuch der Naturgeschichte S. 21.

(**) Vergleiche einige Nachrichten hierüber in *Leske* auserlesenen Abhandlungen aus den *philosophical Transactions* IV. Theil.

(***) Zeitung für die elegante Welt, Nr. 62. 1807.

einer Blume, Kind mit zwei Köpfen etc. muſs man als *Monstra per excessum*, und aus dieser Abtheilung ansehen, denn dieses sind fortgegangene Entwickelungen aus einem Keime, wo nur die besonderen Organkeime zu weiterer Produktion hervorgesproſst sind.

Zu diesen *M. per excessum* kann man nun alle proliferirenden, ja selbst gefüllten Blumen, (ich habe selbst gesehen eine *Iris chinensis*, in deren Blumen wieder kleine Blumen waren, *Calendula officinalis*, wovon jedes Randblümchen wieder in eine gestielte Strahlenblume entwickelt war u. s. w.) ferner den Mohnkopf, *pyrum ex pyro*, *Zea Mays ramosa*, doppelte Krebsscheeren, doppelte Eidechsenschwänze u. s. w. Unter Menschen die sechsfingerigen Familien, Menschen, welche eine Schwimmhaut an den Füſsen hatten und m. dergl. Selbst viele sogenannte Zwitter werden *Monstrositates per excessum* seyn.

Unter *Monstrositas per defectum* wird vorerst wieder jede Schwächung zu rechnen seyn, welche in der Organisation bleibend geworden, sodann die zurückgebliebene Entwickelung. Dahin gehört also der Engländer *Englefield*, der ohne Arme und Beine geboren, aber

doch ein Kupferstecher geworden war, unter den Pflanzen das Breitwerden mancher Zweige und Stengel (zumal an *Celosia cristata* bekannt, aber nach meiner Sammlung an fast allen Pflanzenformen bereits beobachtet), defecte Blumen u. s. w.

Situs mutatus (*), z. B. wo ein Blumenblatt schon am Stengel erscheint (häufig bei Tulpen; sehr schön sah ich es an einem *Crinum bracteatum*), ferner Geschlechtstheile am Nabel u. s. w. sind so lange mehr wunderbar als instructiv zu nennen, bis man auch ihre Ursachen aufgefunden haben wird.

Endlich zur *fabrica aliena* z. B. die Stachelschweinmenschen (**).

3) Rasse kann aber eine abweichende Bildung heifsen, welche, mehr allgemein über die ganze Organisation verbreitet, bleibend ist, d. h. die Fortpflanzung nicht hin-

(*) S. eine Abbildung eines monströsen Ferkels mit Cyclopenauge in meines Vaters Magazin, Band XI, Taf. 9.

(**) *Lauth* in den *Mémoires de la Société des Sciences à Strasbourg* 1811. *Tilesius* ausführl. Beschreibung etc. Altenburg 1802. fol. mit 2 ausgemalten Abbildungen.

dert, und also erhalten werden kann. Eine solche Varietätsbildung wird zumal für den Praktiker wichtig, weil sie eine Art von Erhaltung neuer Species ist, für den Theoretiker, indem sie ihn nun bald auf den Grund dieser specifischen Bildung leitet.

Dieser Grund wird nämlich ganz sichtlich in den äuſseren Einflüssen gefunden, und diese sind es, die im Stande sind, die schon fertige bestehende Organisation ab- und umzuändern. Wenn die Schaafe, Schweine, Ziegen, ja alle Hausthiere in manchen Ländern ganz abweichende Bildung der Haare, Hörner, Klauen erhalten; Pferde und Rinder nach Clima und Boden ganz ausarten, ja, wenn solche dort nun einheimisch gewordene Varietät, indem sie in ein anderes Land kommt, nach der zweiten Generation schon wieder schnell umschlägt, so sieht man, daſs dieses alles in der äuſseren Umgebung liegen müsse, und bei den Rassen der Pflanzen wird es auffallend bestätigt. Diese, z. B. Gemüse-, Obst- und edlere Blumenarten werden oft allein nur durch Nachahmung des ihnen in ihrem Stammlande natürlichen Clima's und Bodens erhalten, sonst degeneriren sie und kehren in der Fort-

pflanzung schnell zu ihrer einfachen Grundbildung wieder zurück.

Wirkt nun aber Nahrung, Clima und Behandlung so auffallend zu dieser besonderen Produktion und Erhaltung, so kann hier nichts anderes vorgehen, als daſs eben diese nährenden und bildenden Einflüsse zuletzt in die Produktionskraft und Produktionsmasse des Geschöpfes mit übergehen, seine einzelnen Organe da oder dort stärker ausdehnen, zusammenziehen, sättigen, leer lassen und dergl.; auch wohl mit abgeändertem Lebensbedürfniſs die Richtung des Bildens zum Zweckmäſsigen modificiren, und auf solche Weise den neuen Schlag, zum Theil im Individuum selbst, zum Theil erst in dem von demselben frisch gebildeten Nachkommen solchergestalt hervorrufen. So z. B. wird ein nahrungsreicherer, fetterer Boden, bei gröſserer angebrachter Wärme, eine holzig zusammengezogene, darum mit herben Säften begabte Frucht, nun weiter, saftiger ausdehnen, und hiemit ein zunehmender Sauerstoffgehalt des Saftes diesen in milde, ja süſs, oder gar sauer umwandeln. Ein ähnlicher Boden wird in der bitterschmeckenden, bastfaserigen Artischoken- oder Cardunendistel

eine Vermehrung des Zellgewebes im Stengel und Fruchtboden erzeugen, und mit dieser den bitteren Saft zu einem mild-schleimigen umbilden. Derselbe, oder ein noch bestimmter eingerichteter Boden alle Kräfte des Kartoffelbusches zur Knospenentwickelung unter der Erde, und hiemit Knollenerzeugung hinziehen, dadurch die Kraft der Pflanze, ihr Narcotisches, schwächen, und in Exuberanz aufzehren, endlich selbst ihre Blüthenbildung hindern; Ausdehnen und Zusammenziehen, Fördern und Anhalten, durch Licht und Wärme weiter entwickeln, oder durch Finsternifs und Kälte aufhalten; — diefs und ähnliches sind die ganzen Künste, die der ökonomische Pflanzenfreund anwendet, um aus einfachen Bäumen Spalierobst, aus einfachen Kräutern zartes Gemüse, aus schossenden Theilen zurückgehaltene; aus diesen etiolirte zu erzeugen.

Nicht anders verfährt der Landwirth, der sich der Viehzucht gewidmet hat. Die Verzärtelung der Schaafe, die Darreichung trockener Berggräser und ähnlicher Nahrung haben ihm zuletzt die feinen Wollrassen erhalten, über deren Studium bereits eine ganze Literatur an

das Licht gekommen ist(*). Man gewahrt auffallend, wie die Rassen des Rindviehes sich, ihrem Bau nach, in die zwei Hauptbildungen, z. B. die Frisische und Schweitzer, theilen, wovon die letzteren, in Folge des Bergsteigens, auch ihr Hintergerüst; die ersteren, in Folge des Lebens auf der Ebene, und ihrer Anwendung zum Zug, das vordere mehr entwickelt haben. Denn bei allen Bewegungen nach der Höhe werden die hinteren Extremitäten und das Becken mehr angestrengt, bei allem Überwinden eines Widerstandes nach der Horizontale die vordern und der Brustkorb. Die Degenerationen der Pferde sind noch feiner, und es wäre zu wünschen, dafs sie den physiologischen Ursachen und Bestimmungen recht genau unterworfen würden.

Wenn also äufsere Einflüsse, Folgen einer Versetzung in andere Verhältnisse, in Pflanzen, Thieren, ja Menschen andere Richtungen und innere und äufsere Vertheilungen der

(*) S. unter andern nur zwei der neuesten Schriften: *R. André* Anleitung zur Veredlung des Schaafviehes, Prag 1816. und *B. Petri*, das Ganze der Schaafzucht, in Rücksicht auf unser deutsches Clima, Wien 1815. (m. 16 Kupf.)

Kräfte zur Folge haben, so begreift sich leicht, wie eine Modification des Ganzen daraus erfolgen muſs. Wird solcher Einfluſs zufällig oder künstlich übertrieben, so kann sich ein Geschöpf gegen denselben auch wohl gar nicht halten, es geht zu Grunde, wie z. B. wenn man eine Landpflanze plötzlich unter Wasser bringen, und gleich an dieses gewöhnen wollte. So auch mit schnell versetzten Menschen und Thieren. Erfolgt aber eine solche Versetzung langsamer, wird sie geschickt und allmählig eingeleitet, so gewöhnt, biegt und acclimatisirt sich danach das organische Geschöpf, und so entsteht zuletzt die ganze abgeänderte, wie umgeschaffene Bildung, die bisweilen wahres Erstaunen erregt. *Jussieu* sagt, daſs er allmählig die *Lemna trisulca* an das Trockene gewöhnt habe, und sie dadurch ganz unkenntlich geworden sey (*). An *Polygonum amphibium*, das am Ufer von Teichen wächst, sehen die ins Wasser gehenden und die auf das Land gehenden Stengel wie zwei ganz verschiedene Species von Pflanzen aus,

(*) Auch die Wasserranunkeln (z. B. *R. aquatilis*) variiren hierin nach ihren Blättern.

und ich zweifele selbst nicht an der Versicherung eines Mannes, welcher meinte, *Myosotis arvensis* lasse sich in *M. palustris* durch allmähliche Angewöhnung verwandeln. Wir erinnern uns dabei an die oben erwähnten, noch problematischen Fälle der Verwandelung des Roggen in Tresp u. s. w.

Die Veränderungen an Thieren, welche man durch dargereichtes Futter hervorbringen kann, sind bekannt, z. B. das Schwärzerwerden des Gefieders mancher Singvögel bei häufigeren Genuſs von Hanfsaamen. Schooshündchen hält man im Wachsthum zurück, wenn man ihnen Branntwein giebt, und Hausthieren kann man mehr Milch produciren, je nachdem man sie so oder so füttert (*). Sind diese Abänderungen freilich so gering, daſs sie noch nicht eine Modification selbst genannt werden können, so sind es auch nicht minder die angebrachten Mittel, und was bis jetzt aus Mangel an unserem Fleiſs, da Experiment noch

(*) *Arthur Young* behauptet (in s. *Annals of Agriculture and other useful arts* IV. Band, S. 177): »daſs gewisse Kohlarten eine besondere Kraft haben, Fett auf diejenigen Theile der Thiere zu legen, auf die es die Viehmäster am liebsten haben wollen.«

nicht zu Stande gebracht hat, hat doch die Natur bereits gethan, wie sie uns durch unsere Erfahrung zeigt: daſs nämlich die Rassen und Stämme in Folge solcher Bedingungen entstanden und erhalten sind.

Man nennt *Species*, oder mit *Blumenbach* im Deutschen Gattung, was sich fruchtbar mit einander gattet, fortpflanzt, und diesemnach dürften nicht nur reine Species, z. B. Reh, Hirsch, Elenn, sondern auch mehrere Rassen als solche bezeichnet werden. Denn Pudel mit Pudel, und Spitz mit Spitz erhält rein die Sorte, und es ist eine Inversion der Bestimmung, wenn man wegen der Kreuzung solcher Hundearten den Begriff der Species wieder auflöst.

Spielart aber, wird 4) diejenige ungewöhnliche Form oder Färbung an einem Organismus genannt, welcher nur am Individuum statt findet, nicht nothwendig forterbt, auch nur durch weit geringere Influenzen mag zur Entstehung gekommen seyn. Sie steht daher im praktischen Werth auch nicht so hoch, da sie sich nicht erhalten läſst, meist unerwartet kommt, und darum meist auch nur zur Ergötzung dient. Die kleinen Fleckenabweichungen in der Zeichnung und Färbung der Nelken,

der Aurikeln und Tulpen, so wie anderer Gartenblumen; bei Thieren die variirende Zeichnung zumal an Hunden, Pferden, Kühen und Tauben, die man immer als eine merkwürdige Äufserung der producirenden Kraft mit Vergnügen das Leben eines solchen Individuums hindurch, um sich leiden mag (*), gehören in diese Classe.

Ähnliche Spielarten in Haar-, Horn-, Schnabel- und Federbildung finden hier gleichfalls ihre Stelle.

Es zeigt dieses letzte, schwächste Variiren der Produktionskraft, dafs sie überhaupt nach Graden sich auf das Äufsere und Innere wirksam zeige, und also nach einem Mehr oder Minder ihres Produktes bestimmt werden könne. Der letzte Ausdruck ihrer Thätigkeit ist in der Farbe, hier wird, wie am glänzendsten in der Fruchthülle und Blume, dem Insekt und der Vogelfeder zu sehen, noch in Colorit,

(*) In meiner Schrift: Die Farben der organischen Körper, wissenschaftlich bearbeitet von *F. L. Voigt*, Jena, 1806. 8. — habe ich vieles dieser Art erklärt, und die Gründe solcher Entstehungen anzugeben gesucht, auch eine ziemlich vollständige Reihe von Phänomenen zusammengestellt.

Figur und Zeichnung offenbart, was in Form darzustellen, aus Mangel an Stoff, schon nicht mehr möglich war. Die nächste Stufe der Produktion, nach dem Organismus zu gerechnet, ist schon materieller, beim Thiere als Haar, Feder, Horn, Haut u. dgl., kurz als äuſsere Bedeckung bemerkbar. Diese ist ein Wegschieben des nicht mehr zur Bildung der inneren Organe nothwendigen Stoffes nach auſsen. Das Thier producirt den Überschuſs an Nahrungsmasse aus dem Körper hinaus, organisirt ihn zwar, und er hat sein eigenes Leben, aber er hängt mit dem Inneren doch nur zeitlich zusammen, diese äuſseren Theile sterben ab, fallen aus, und werden durch neue wieder ersetzt. Diese Naturoperation, bei den Säugthieren Härung (Abwerfen der Geweihe etc.) bei den Vögeln Mauser genannt, ist auch bei allen folgenden Thierclassen noch bemerklich, wie denn die Schlangen ihre Haut, die Raupen ebendieselbe abstreifen u. s. w. Am deutlichsten erscheint sie freilich bei den Luftthieren, weil diese bei trockener Organisation alles schärfer sondern, allein auch Wasseramphibien häuten sich, die Rochen wechseln ihren Schwanzstachel (ich besitze ein Bei-

spiel davon), die Krebse ihre Schaale u. f. Bei denen im Wasser lebenden ist überhaupt der Procefs unvollendeter, continuirter, daher sich auch Wassersäugthiere, wie z. B. der Fischotter, nicht hären.

Wenn derjenige Überschufs der Ernährung, der zum Körper hinaus organisirt wird, an sich unfixirter, und darum leichter zur Abweichung, zur Varietät und Spielart geneigt ist, so mufs derselbe Ernährungsstoff, nach innen gewendet, schon bestimmter benutzt, und somit die Rassenerzeugung für das Gewöhnliche schwieriger werden. Bei der, gegenwärtig in allen durch Fortpflanzung erzeugten Geschöpfen, nun für alle Theile fertigen, gleich vorgezeichneten Organisation, ist es nicht leicht möglich, dafs sich in dem innern Vertrieb der Säfte die Masse wie die bildende Kraft an eine andere unrechte Stelle verirre; das ganze organische Gebäude hängt zu harmonisch und zweckmäfsig zusammen, und jeder Theil saugt schon von selbst das ihm bedürftige, nothwendige an sich. Sollte daher ein fremder in den Körper gebrachter lebendiger Stoff, oder eine fremde von aufsen auf ihn einwirkende Kraft, wirklich so mächtig werden, dafs sie die na-

türliche Schranke einer organischen Bildung sprengte; so würde dieses höchstens nur eintreten können vor der Vollendung der Propagation, weil nach der Vollendung von dieser bereits alle Strömung von der Peripherie und dem Ausgebreiteten nach dem Centralen hingerichtet ist.

§. 36.

Umbildung des Organischen, oder secundäre Metamorphose.

Sie ist im vorigen schon ausgesprochen: alle pathologische, monstrose Bildung ist welche. Wir wollen aber diese im Gegenwärtigen nicht unter secundärer Metamorphose verstehen, sondern eine Weiterbildung aus einem allgemeinen Körper, der auf einfachem Wege schon fertig war.

Die Annahme einer solchen nachmaligen Umbildung eines schon Gegebenen, so wie ich sie im Nachfolgenden stelle, finde ich noch nirgends ausgesprochen. Ich glaube daher einen kleinen Beitrag zur speculativen *Physiologia comparata* zu geben.

Ich gehe nämlich gleichfalls von der Beob-

achtung aus, daſs sich so viele organische Körper in unserer Schöpfung befinden, bei denen Organe theils ganz unentwickelt, theils so stehen, daſs sie durchaus bei ihrer ersten Bildung zu einem vollständigen Zweck, oder, wenn man will, in nothwendiger Folge der Organisation weiter müssen entwickelt gewesen seyn. Diese Beobachtung, so häufig von Teleologen wie von Fatalisten aufgebracht, aber nie genügend erklärt, verdiente eine neue Prüfung, und ich glaubte manches Räthsel zu lösen, wenn ich in Folge der in den vorigen Paragraphen gegebenen Analogien den Satz aufstellte: daſs anfangs eine einfachere, allgemeine Schöpfung war, aus der sich nachmals, durch fernere mächtige Einwirkung, besondere Ausartungen bildeten, die denn jetzt unsere gegenwärtigen Species darstellen. Also ungefähr — nur nicht so bestimmt, wie *Linné* wollte — anfangs *Genera*, aus denen die einzelnen bis zu *Species* fortgebildet und vollendet wurden.

Man hat in gar manchen Cosmogenien und Schöpfungstheorien das Mittel einer allmähligen Degeneration gebraucht, und

mit seiner Hülfe die gegenwärtige Mannigfaltigkeit erklären wollen. Gegen alle solche Annahme, so wie sie in den mir bekannt gewordenen, gröſseren und kleineren Werken, von *Telliamed* bis auf *Lamark* (*), bekannt geworden ist, protestire ich, und halte sie, zum Theil aus den schon im vorigen angeführten Gründen, mit allen andern Naturforschern, die gleichfalls davon keine Notiz nahmen, für unrichtig. Nie hat ein Thier allmählig degenerirt. Nie ist es so fortwährend umgebildet u. s. w. wie jene annehmen; nicht nur die natürlichen Reste solcher Geschöpfe, die wir ausgraben, und die der Vorzeit angehört haben müssen; nicht nur die Nachbildungen welcher, die wir aus dem Alterthume noch besitzen, zeigen das mindeste hiervon, auch seit der Wiederherstellung der Wissenschaften kennt man nichts auf diese Weise. Die Organe, welche die Thiere zur Zeit der letzten Sündfluth brauchten

(*) Sein Werk: *Philosophie zoologique ou exposition des considerations relatives à l'histoire naturelle des animaux etc. Paris* 1810. ist diesem Gegenstande eigens gewidmet, doch leider, auſser der unrichtigen Theorie, auch noch so leer an beigebrachten Thatsachen, daſs ich es selbst um dieser willen gar nicht habe nutzen können.

brauchen sie auch noch, und es verändert sich im Walde nicht eine einzige Pflanze.

Ohne mich daher länger bei der Kritik solcher Expositionen, mit denen man die meinige etwa verwechseln könnte, aufzuhalten, spreche ich vielmehr sogleich deutlich aus, was meine Meinung ist. Die erste Schöpfung war, wie oben schon bemerkt, von Thieren im Wasser, von Pflanzen mehr auf dem Lande, d. h. der Luft näher. Dafs es so gewesen seyn müsse, ist der Theorie wie Analogie zufolge, beinahe mit Zuversicht zu behaupten, und verlangt fast keines weiteren Beweises. Diese ersten Thiere möchten einfach gebildeten, weichen Geschöpfen nicht unähnlich gewesen seyn. Sie bildeten sich nothwendig weiter, und zumal diejenigen, die mit der Abnahme des alten Oceans sich aufs Land und in die Luft begaben, mufsten in Folge dieser äufseren Abänderung fernere Organisationsänderungen erfahren. Aber diese erfolgten ehe das Geschlecht ausgebildet war, und nicht an schon fertigen, (wie sämmtliche andere Theoretiker etwa wollen) den gegenwärtigen ähnlichen Thieren. Die damalige Organisation war noch viel unbestimmter und

welcher, (etwa gleich der unserer Amphibien, denen auch ganze Gliedmaſsen noch hervorwachsen (*) wahrscheinlicher aber noch einfacher und reproduktionsreicher, und aus solcher allgemeinen Grundschöpfung gieng erst der zweite Grad, der der bestimmteren Darstellung von Thierclassen hervor.

Als die Natur hier angelangt war, kann noch immer die Periode nicht da gewesen seyn, wo unsere Erde ihre gegenwärtige Gestalt gewonnen hatte. Es ist eine zweite Epoche anzunehmen nöthig, in welcher die Säugthiere erst in ihre nun vollendeten Species, die Vögel und so ferner in dergleichen, kurz alle Thiere endlich in die bestimmte Bildung ausgetreten sind, in der wir sie gegenwärtig und bis auf die Rassen unverändert erblicken.

(*) S. G. Baronio *memoria degli innesti animali Milano*, 1814. — und *Memoria della Società italiana di Verona T. IV.* — wo die am weitesten getriebenen Versuche mit Salamandern, denen man Theile abgeschnitten, erzählt werden. Man kann ihnen alle vier Füſse (die über 100 Knöchelchen halten) zugleich abschneiden, auch Kinnladen und Schwanz, und es wächst wieder. Mit einzelnen Gliedmaſsen gelangen auch mir die Versuche sehr leicht.

Die Species haben sich, wie sich nachweisen läſst, aus einigen Grundbildungen gebildet, und erst mit dieser Vollendung ist Fortpflanzung und wahres Geschlecht eingetreten. In diese Epoche fällt auch die Bildung des Menschen, und dieser hat von jetzt an weiter keine Hauptumwandlungen erlitten.

Ich habe meine Annahmen bis hierher ohne Beweise, und einstweilen ganz einfach hingestellt, um sie kurz und klar auszusprechen. Was von den Thieren gilt, soll auf ähnliche Weise auch von den Pflanzen gelten; nur wie viel Zeit hierzu gehörte, welche Epoche in der früheren Planetengeschichte diese Schöpfungen gedeihen sah, das, versteht sich von selbst, bleibt wohl für jetzt noch nicht bestimmbar. Mein einziges Bestreben ist bei meinem Untersuchen nur immer gewesen, nichts anzunehmen, wofür sich nicht irgend ein natürlicher Beweis und Erklärungsgrund aus der Physiologie des Erdballes oder der Organismen noch jetzt anführen läſst, und die ganze Speculation ist ein Resultat mannigfacher Prüfungen und Schlüsse, daſs, wenn das Folgende so ist, das Vorhergehende so gewesen seyn muſs;

wenn dieser Fall, jener Grund u. s. w. Ich will jetzt einige der wichtigsten Beispiele und Beweise mittheilen.

§. 37.

Fortsetzung; Einfluſs der Elemente; Beispiele.

Im vorigen wurde der Einfluſs des Innern, zumal der Nahrung auf die organische Bildung betrachtet; allein auch die äuſsern Umgebungen sind im Stande, diese zu modificiren. Wir bestimmen sie, da auch sie in der Vorzeit von mächtigem Einfluſs gewesen seyn müssen.

Man kann zwar so vielerlei Wirkungen auf den Organismus annehmen, als es Einflüsse giebt: wir betrachten indeſs hier nur diejenigen, welche auch vormals die allgemeinen waren, und diese mehr, um den so schwierigen Gegenstand etwas zu erläutern, als um ihn zu erschöpfen.

Die Wirkung des Wassers, als des Nassen, Flüſsigen, zeigt sich zuerst als eine der auffallendsten auf die äuſsere Form des Körpers. Das Wasser löst das Unorganische auf, vernichtet seine Form, und strebt eine

Gleichartigkeit der Masse herzustellen. Es wird daher auch zunächst auf Aufhebung der Mannigfaltigkeit des Baues des Organischen gerichtet seyn, und, von aufsen her wirkend, diese Mannigfaltigkeit äufserlich vermindern.

Daher erscheinen alle Wassergeschöpfe mehr einfach, kugelich, feist. Die Pflanzen verlieren, im Wasser wachsend, die Dornen, Haare, Zertheilungen, Blätter und Zweige (nämlich die Theile, welche noch in die Luft hinaufragen), der Stengel wird hohl, glatt, einfacher. Der Blumen werden weniger und gröfsere; es bilden sich, da der Zuflufs der Säfte beständig möglich, mehr Röhren und gestreckte röhrenartige Zellen, weniger Parenchym, und die Dauer selbst wird ins Unbestimmtere und Längere gezogen.

Im Thierreich ist der Einflufs noch auffallender wahrzunehmen. Hier erscheinen beim Wasserleben auch die Extremitäten, zumal Arme und Beine verkürzert, ja sind bei den völligen Wasserthieren oft ganz geschwunden, wie denn die Robben bis zu den Walfischen hin allmählig immer abnehmender diese Gliedmafsen, selbst in den inneren Theilen, zeigen. Haare, äufsere Ohren, und auch der Hals ver-

lieren sich, die Figur des Körpers wird oft ganz nach dem Aufenthalt im Element gezogen und gemodelt. Der Leib solcher Thiere, aus den Classen der Landgeschöpfe, wird fischartig, dick, fett und thranig, das Fell sehr fest, undurchdringlich, und so auch das Innere geändert, z. B. der Bau der Sinnesorgane, Eingeweide u. s. w.

Es seye daher mit diesen Betrachtungen sogleich meine Vermuthung verbunden und ausgesprochen, in der mich, je weiter ich untersuche, immer mehreres bestärkt: daſs unsere Schöpfung auch in diesem Bezug eine doppelte (— wenigstens! wahrscheinlich aber noch mehr —) Änderung erlitten habe. Die Thiere nämlich (wir wollen vorerst nur bei denen der vier oberen Classen stehen bleiben) waren sämmtlich erst im Wasser erzeugt, zuerst in diesem Element geschaffen. Sie muſsten groſsentheils mit dem Zurücktreten und Engewerden des alten Meeres aufs Trockne, aufs Land gelangen, und nun entstanden die Classen, vorzüglich der Amphibien, Säugthiere, Vögel. Von diesen, deren genauere Untersuchung späterhin aufgenommen werden wird, kamen dann viele, (und so auch von Insekten

mehrere u. s. w.) — ob aus Neigung, ob aus Noth, ob aus Zufall, ist nicht wohl auszumitteln — ins Element des Wassers wieder zurück, und nun modificirte dieses wiederum den schon fertigen Bau jener Individuen, rückwärts. So sind mehrere Käfer, Skolopender, Säugthiere, Vögel etc. geändert worden. Aus einem, jetzt nicht mehr als solchem vorhandenen colossalen Landlöwen z. B. ist ein Seelöwe (*Phoca leonina*) geworden, und jeder Zug aus der Naturgeschichte dieses Thieres beweifst, dafs es innerlich noch das Naturell seiner Landverwandten besitzt. Mähne, Farbe, Brüllen selbst, ist noch vorhanden, nur hat sich die Organisation nach dem kalten Ocean gefügt und gemodelt. Betrachtet man von der fast Salamander-artig aussehenden *Phoca Monachus* das Skelet, so gleicht es dem der Fischotter, ja des Tigers auffallend, aber die Extremitäten sind verkürzt, die Finger verbreitert, das Ganze verzogen. So geht der Übergang von *Mustela* durch *Lutra* bis zu *Phoca* allmählig hinein, und unter den Walthieren (*Cetaceis*) läfst sich auch noch auf manchen Ursprung hin rathen. So scheint auch der *Manati* ein verändertes colossales Faulthier zu

seyn. Der Biber erscheint wie eine grofse, im Wasser angesiedelte Ratte. Er nagt und unterminirt wie die Maus, und thut im Grofsen dasselbe, was diese in Feldern und Gebäuden im Kleinen thut.

Es sey an diesen wenigen Beispielen von Säugthieren genug, da man sie selbst leicht vermehren und weiter prüfen kann. Bei den Vögeln wird es fast noch überzeugender. An ihnen kann man oft noch auffallend das *Genus* des festen Landes, von dem sie abstammen, erkennen, und ich getraue mir viele Sumpf- und Schwimmvögel hierin zu charakterisiren. In den Möven (*Larus*) erblicken wir grofse, nordische Raben, im äufsern Bau und der Färbung nach dem Seeleben gemodelt. Der Fregatvogel (*Pelecanus aquilus*) wird eine Species Adler seyn, wie unter den Sumpfvögeln der *Serpentarius* ein Falke. In den *Alca* erkennt man die noch im Wasser gebliebenen nordischen Papageyen; die Pinguins (*Aptenodytes*) sind in äufserer Gestalt fast bis zu Fischen gediehen (*).

(*) Ich bemerke, dafs die Federn als solche, doch bei allen von mir untersuchten Exemplaren dieses Ge-

Auch die Insekten zeigen eigene, für diesen Satz sehr überraschend sprechende Fälle. Ob die *Dytiscus* veränderte *Carabi*, läfst sich zwar nicht gut nachweisen, aber desto deutlicher, dafs *Nepa* eine im Wasser metamorphosirte Wanze; *Notonecta* eine dergleichen Cicade sey. Die deutschen Namen dieser Thiere sind daher unrichtig. Als ich einst eine *Nepa cinerea* einige Zeit im Trocknen hatte, und zum offenen Fenster hinausfallen liefs, bemerkte ich unten, wo ich sie wieder suchte, einen auffallenden Wanzengeruch, und als ich sie berührte, gab sie ihn heftig und anhaltend von sich. Bei den ungeflügelten Insekten wird die Verwandtschaft auch genau erkannt, aus ihnen werden weiter unten einige Betrachtungen gezogen werden.

Also haben wir sogleich die Beispiele mit dem Resultate verbunden, es erklärt hier eines das andere. Auch die Pflanzen liefern der Fälle eine Menge, von *Polygonum amphibium* ist oben schon gesprochen. Wir erinnern nur an die andern bekannten Wasserpflanzen, z. B.

schlechts noch vorhanden sind, und nie den Fischschuppen selbst ganz ähnlich, wie hie und da ausgesprochen wird.

Ranunculus, *Sium*, *Oenanthe*, *Poa* und dergleichen, um ähnliche Ableitung bemerklich zu machen.

Die Luft ist ihrer Natur nach elastisch und trocken, sie wird diese Eigenschaften auch an den Organismen befördern. In kalter Temperatur verholzt und verhärtet sie die äuſseren Theile, in heiſser ist die Austrocknung mit entwickelter Bildung verbunden. Nur auf einige Pflanzen hat sie einen eigenen Einfluſs, jedoch mehr zufällig als unmittelbar. Die sogenannten Saftpflanzen nämlich (*Succulentae* wie *Aloe*, *Cactus*, *Stapelia* etc.) die in den trocknen Sandwüsten leben, sind kuglich zusammengezogen und fast stiel- und blattlos, aber es ist hier mehr der Mangel an Wasser, und der heiſse Sandboden, als der bloſse Einfluſs der Luft, der sie so bildet. Im Gegentheil wirkt die Luft, von mäſsiger Ernährung und Wärme unterstützt, Mannigfaltigkeit und Entfaltung der Theile, und die ganze so unerschöpfliche Bildung aller Pflanzenform ist nur eine Folge ihres Luftstandes, daher auch keine einzige Pflanze aus der Classe der vollkommneren wahrhaft im Wasser (d. h. unter der Oberfläche desselben) am wenigsten im

Weltmeere lebt). (*Cynomorium*, *Fucus* u. dgl. sind abweichend gebaut). Die Luft trocknet und sondert alle Formen, verschärft die Umrisse, und ist der Entwickelung des Respirationsprocesses günstig.

Im Thierreiche sind die Vögel und die Insekten diejenigen, deren recht eigentliches Element die Luft ist. An diesen Thieren ist aber auch gröſster Reichthum äuſserer Theile, Mannigfaltigkeit der Extremitäten, so wie Dürrheit vorhanden. Langer Hals, lange trockene Beine, Flügel, Federn, ein zum langen Schnabel vertrocknetes Gesicht, zeigt uns der Vogel; gegliederte Füſse, höchst entwickelte Fühlhörner und Flügel das vollkommene Insekt. Die Säfte nehmen bei letzterem ab, Leber ist fast gar nicht, auch Blut und Herz wenig vorhanden, manche Käfer sind ganz wie Horn, elastisch und trocken. Die Insekten stehen hierin den Gewürmen, wie die Vögel den Fischen entgegen.

Wie oben Säugthiere, die sich dem Wasserelement widmen, fischartig umgebildet erscheinen, so nähern sich auch Fische, die in die Luft wollen, der Vogelentwickelung. Die sogenannten fliegenden Fische (*Trigla*, *Exocoetus*) erhalten lange, schwingenähnliche

Floſsen, ihre Kopftheile werden genauer ausgebildet. Auch bei einigen der untersten Thiere (Gewürmen) läſst sich der Lufteinfluſs nicht verkennen.

Und so verknüpfen wir mit dieser Charakteristik des Lufteinflusses abermals einen Gedanken zur Aufklärung der Vorzeit, welcher aber auch mehr ein Schlieſsen aus Nothwendigkeit, denn ein Annehmen aus Willkühr genannt zu werden verdient.

Die ganze primitive Thierschöpfung kann nicht für alle Classen gleichzeitig gewesen seyn. Man findet nur bei genauer Prüfung, daſs die Thiere der vier oberen Classen nach einem Typus, nach einem Schema, entworfen worden sind. Das eine enthielt bloſs mehr, das andere minder den oder jenen Theil entwickelt, und alle sind im Grunde bei jedem in der Anlage enthalten(*). Die Schöpfung der Grundlagen zu den vier obern Classen war also, nach meiner Annahme, gleichzeitig; nicht aber nothwendigerweise auch die der beiden untern, der Insekten und (*Linné*ischen) Würmer.

(*) Erst noch kürzlich hat Hr. *Cuvier* durch seine Exposition des Fischskeletes (in den *Mémoires du Museum* 1816) diese Wahrheit bestätigt.

Letztere mögen zwar auch zum Theil schon damals und vielleicht einige noch früher geschaffen gewesen seyn, aber doch nicht alle (z. B. die Intestinalwürmer nicht) und sie greifen auch nicht in das System der vier oberen ein, und lassen sich für sich betrachten. Noch mehr die Insekten. Diese sind gewiſs aus wurmartigen Larven, durch höhere Metamorphose, erst nachmals, als jene aufs Trockne kamen, entwickelt und dargestellt worden, denn viele setzen wieder schon fertige Pflanzen, faules Holz und Aas von Säugthieren etc. voraus, um hier ihre letzte Ausbildung zu erhalten. Nur von denen ohne Metamorphose, den Skorpionen, Krebsen u. dgl. wird der Anlaſs der Entstehung nicht recht klar, obschon sich auch hier Manches als wahrscheinlich, nur ohne unterstützendes Beispiel, vermuthen läſst.

Indem wir also glauben, daſs die Austrocknung jener ursprünglichen Wasserwürmer, der nachmaligen Larven und Raupen in der Luft, deren höhere Entwickelung bewirkt haben mochte, Einspinnen und Verwandeln veranlaſst; so vermuthen wir auch, daſs die weitere Ausbildung der Grundgeschöpfe der vier oberen Classen erst diese zuletzt rein hervor-

gerufen habe. Auch hier wird noch eine Bestimmung eigener Art nöthig. Sie überspringt zwar das Feld der bisherigen Classificirung: will man aber nicht den Namen, sondern die Sache, so wie sie sich bei unbefangener Betrachtung ergiebt, ins Auge fassen; so verschwindet, was man in manchen Fällen mit Recht, aber doch gewiſs hier nicht, willkührliches Gedankenspiel nennen kann. Auch waren schon gar manche groſse Naturforscher, unter andern *Linné* und *Pallas*, auf demselben Wege.

Die groſse Scheidung nämlich der Amphibien in *nuda* und *cataphracta*, wie sie neuerlich die französischen Naturforscher schärfer ausgezeichnet haben — der Frösche, Kröten, Salamander, bis zu *Coecilia* einerseits; Schildkröten, Eidechsen und Schlangen anderseits — setzt sich auch in der Classe der Fische fort. Die Knorpelfische sind warzige oder nackte, die Grätenfische gepanzerte (schuppige) Fische. Wie wir nun in diesen letzteren den Verlauf von Bildungen, von den breitesten an bis zu den Schlangenfischen und allmählig Schlangen selbst wahrnehmen können; so verrathen sich die *Lophius* und mehrere *Raja* ganz

auffallend als metamorphosirte Kröten, ja der *Diodon* giebt sogar beim Berühren noch den Milchschaum von sich. Beide Classen müfsten daher zum Behuf der Auffindung ihres Ursprungs zusammengeworfen und in anderem Sinne getheilt werden. Indeſs ist es keinesweges meine Meinung, auch im Positiven und Praktischen die weltbekannten Classen von Amphibien und Fischen umschmelzen zu wollen, bloſs zu obigem Zwecke, für den Augenblick, ist es nothwendig.

Die nackten Amphibien zeigen uns sogar noch ihre allmählige Metamorphose. Es scheint, daſs die Gattungen dieser Ordnung deſswegen verhältniſsmäſsig so klein und wenig zahlreich sind, weil ihr Zustand wirklich wie ein unbeendigter angesehen werden kann. Denn ist unsere Muthmaſsung anders richtig, daſs mit dem Verringern des Oceans und dem Freiwerden des Landes die Wassergeschöpfe allmählig auf dasselbe (aufs Feste) giengen: so muſs, ist anders eine Weiterbildung gewesen — diese auch bis zur letzten Ausbildung fortgegangen, und nur bei wenigen unterwegs stehen geblieben seyn.

So, sage ich, trat einerseits ein Theil der

als gepanzerte uns bekannten Thiere, aus dem Stamme der geschuppten, anderseits ein Theil aus den nacktwarzigen heraus, und wieviel von diesen wiederum zurück, wieviel noch weiter vorwärts gegangen, bleibt vorerst nicht zu erkennen möglich. Aber nun ist wahrscheinlich, daſs aus diesen Stämmen, eigentlich, wie ich glaube, nur aus dem einen, den geschuppten, auch die Säugthiere und Vögel hervorgetreten sind, denn auch für dieses finden sich sprechende Beweise.

Daſs die Haut der Säugthiere aus verfeinerten Schuppen bestehe, ist eine Behauptung, die ich auf mannigfache Beobachtungen gründe. Schon die Desquamation der Haut des Menschen nach Ausschlagkrankheiten spricht dafür, eben so der Umstand, daſs die Haare schief, wie unter Dachziegeln, unter der Haut hervorbrechen.

Dieses Hervorbrechen des Haares wie unter einer Schuppe, einem Deckblatt, sieht man aber ganz augenscheinlich an jenen merkwürdigen Thieren warmer Länder, deren seltsames Stehenbleiben auf solcher unvollendeten Stufe der Entwickelung nun glücklicherweise

noch mehr Licht hierüber verbreiten kann. Ich meine das Schuppenthier (*Manis*) und das Stachelschwein (*Hystrix*). Über beide betrachte man, in Ermangelung der Originale, die Abbildungen, jenes z. B. in *Schreber's* Säugthieren (t. LXIX und LXX und *Blumenbach* Abb. nat. hist. Gegenstände t. XIV), und den Embryo des Stachelschweines bei *Blumenbach* (ebendaselbst t. LXXXI), wo man denn augenscheinlich erkennt, (und im Original, welches ich dieserhalb sorgfältig untersucht habe, noch weit mehr) daſs auch selbst dieses Thier ein glattes, ursprünglich mit Schuppen bedecktes gewesen ist.

Aber nicht bloſs diese wenigen, auch viele andere Säugthiere verrathen noch Überreste dieser ihrer primitiven Bildung. Die nackten Schwänze der Beutelthiere, der Ratten, am gröſsten des Bibers, der ihn wieder ins Wasser hinein gehängt hat, erweisen sich noch so, und auch hier wollen machmal, z. B. bei Mäusen, Haare schief hervortreiben, ja einigen ist es ganz haarbedeckt geworden. Es ist, als wenn diese Thiere anfangs nur mit dem Vordertheil aus dem Wasser herausgetreten, und da sogleich durch Haarsprossung in ihren Pelz ge-

hüllt worden wären, während dieses Schwanzstück zurückgeblieben (*).

Betrachten wir jetzt die Vögel, bei denen (nach dem Naturgesetz, daſs eine Entwickelung oft die ganze bildende Kraft der benachbarten Theile mit in sich hinein zieht), die schuppige Beschaffenheit der Haut noch weniger Spuren zurücklassen konnte — so bleibt uns die so deutlich geschuppte und gepanzerte Bedeckung ihrer nackten Beine eine um so auffallendere Erscheinung. Bei diesen Thieren, scheint es auch wieder, sey die Umbildung, gleichsam Darstellung, plötzlich, so wie sie sich aus dem vorigen Zustand herausgehoben haben, vor sich gegangen, und daſs auch bei ihnen die Federn wie unter Schuppendeckeln hervorbrechen, sieht man unter andern an den Latschtauben (*Columba Oenas dasypus*). Bei diesen (auch Trommeltauben genannt) brechen junge Kiele unter diesen Beinschuppen, bis an die Krallen hervor.

Federn sind also durchaus keine verwandelten Schuppen, wie man hie und da gesagt

(*) Wie? wenn am Ende selbst die Nägel nur solche weiter entwickelte Schuppen wären? der Haut sind sie wenigstens verwandt.

hat, dieses ist falsch, und nicht auf Beobachtung gegründet.

Das Hervorsprossen aus dem Innern von Federn, so wie bei den Säugthieren von Haaren; das bei jenen nothwendig daraus mit erfolgende Verwandeln der Arme in Schwingen oder Flügeln, das Vertrocknen des vorderen Gesichts zum Schnabel, und viele andere Ereignisse, waren also Folge des Hereintretens dieser neuen Geschöpfe in die Luft.

Die Wärme, als bloſser äuſserer, elementarischer Einfluſs betrachtet, äuſsert gleichfalls ihre wichtigen Folgen. Sie ist eine der mächtigsten, wirkungsreichsten, man möchte sagen die erste aller, Gelingen veranlassenden, Bedingungen. Die Wärme dehnt lebendig aus, erhöht das Spiel der Thätigkeit, macht lockerer, und sucht den Zusammenhang der Theile zu vermindern. Ihr Einfluſs, mit den obigen in Verbindung, geht vornehmlich auf Entwickelung der Gröſse. Was wir jetzt noch Groſses in den Polargegenden finden, stammt aus einer damals warmen Zeit her, und das eigentliche Clima der Colosse an Pflanzen und Thieren ist die noch jetzt heiſse, tropische Zone. Auch der inneren Entwickelung ist sie, zumal mit Licht-

wirkung verbunden, günstig, unter ihrem Regiment kommen die edelsten Gestaltungen zum Vorschein.

Beim Thiere unterhält die Hitze die Leidenschaften und wirkt auf Entwickelung mächtiger, ja giftiger Säfte; auch bei den Pflanzen entwickelt sie Mächtiges, oft gewürzhaft Scharfes, in beiden Reichen begünstigt sie die stärkere Färbung.

Die Kälte im Gegentheil vernichtet dieses alles. Sie zieht zusammen, macht klein, die Buntheit verschwindet, und geht in Weiſs über. Alpenpflanzen sind holzig, mit kurzem, unten dichtblättrigen Stengel, einfachen Blumen, alles geht rasch, und nur in glücklichen Sommern von der Entwickelung zur Vollendung. Die Zwergbirke ist auf den hohen Gebirgen, und zugleich auf den Ebenen von Lappland klein, kaum einige Zoll hoch, ein deutlicher Beweis, daſs bloſs die Kälte sie so zurückbringt. *Salix herbacea* auf Spitzbergen ist kaum zwei Zoll hoch. Haarig sind einige Alpenpflanzen wegen gleichzeitiger Trockenheit der Luft und Wassermangel, die feucht stehenden sind glatt. Alle aber sind zähe, energisch und lebhaft gedrängt.

Dei den Thieren, die in solcher Temperatur leben, werden die Leidenschaften ruhiger, aber das Leben zäher; viele verschlafen den Winter.

Das Licht, als besonderer Einfluſs betrachtet, wirkt zur Entfaltung und Vergeistigung aller Theile. An der Pflanze streckt es die Faser; zieht zur Blüthe zusammen; bildet die Form zum Äuſsersten, ruft die Farbe zur höchsten Steigerung hervor Allen Thieren regt es ihre Thätigkeit auf, erweckt und entwickelt die Bildung.

Mit der Finsterniſs schwindet dieſs allmählig. Einen merkwürdigen Beleg dazu giebt der *Proteus anguinus* aus dem unterirdischen See in Kärnthen, der wie ein zurückgekommener Salamander aussieht, blaſs, farblos, mit kaum noch zwei unvollkommenen Fingern an den Füſsen u. s. w. (*)

So lassen sich auch andere geistige Einwirkungen in ihrem Erfolg betrachten, umgekehrt selbst der mechanische Widerstand. Er stärkt z. B. das Knochengerüst, modificirt es,

(*) Ich habe ihn lebendig gesehen, und da selbst die Kiemen nur ganz kurz und farblos gefunden.

(wie man unter andern am Maulwurf sehen kann), verhärtet die Oberhaut, erzeugt Schwielen u. s. w.

So auch die chemische Naturwirkung. Um nur eine als Beispiel zu wählen, die Wirkung des Salzes auf die Vegetation. Sie macht sich durch Verkleinerung, ja Verkümmerung aller Organe kund, und scheint überhaupt alle Entwickelung und Ausbildung, auch die der Farbe, zu hindern.

Wenn man die Pflanzen, sowohl der Salzquellen als des Meerstrandes betrachtet, z. B. *Chenopodium maritimum*, und nicht verkennen kann, daſs sie Pflanzengeschlechtern angehören, deren andere Species nicht so verkrüppelt erscheinen, so muſs man wiederum annehmen, daſs sie entweder in diesen Einfluſs durch Wanderung gerathen, oder umgekehrt da schon vorhanden gewesen sind, wo nachmals eine solche Salzquelle hervorbrach; kurz aber, daſs beides sie so modificirte und im äuſseren Ansehen veränderte.

Und so leitet noch diese Betrachtung auf den letzten Hauptpunkt, die Folgen der Vertheilung und Verbreitung der Geschöpfe überhaupt. Bei den Thieren sie zu verfolgen, möchte

hier zu weit führen, obschon sich auch aus ihnen viele merkwürdige Erscheinungen entlehnen lassen; wir wählen, als Beispiel, einige Pflanzen, zumal da diese, wegen fixem Standort, sicherer können beurtheilt werden. Von den gewöhnlichen geographischen Wanderungen ist aber hier nicht die Rede, durch sie wird, wenigstens in der Regel, und in unserer Zeit, eine Pflanze nicht verändert. Hier untersuchen wir vielmehr, welchen Charakter ein nachmals erst ausgebildeter Boden und Clima seinen vegetabilischen Bewohnern möge aufgedrückt haben. Eine Vergleichung der sibirischen Pflanzen mit den indischen, denen des Caps und der Karrofelder mit denen der Antillen u. s. w., das sind die Untersuchungen, welche Resultate geben, überhaupt schon der Vergleich einer Gattung mit einer andern, die in einem andern Vaterland lebt.

Die dürren Strecken von Afrika nähren dicke, fleischige, fast blatt- und stiellose Pflanzen, die sich äufserlich oft einander ähnlich sehen, wenn sie zur Blüthe kommen, aber zu ganz verschiedenartigen Pflanzengeschlechtern gehören. Da sind es *Euphorbia* (die *officinarum* gleicht ganz einem amerikanischen *Cactus*),

Cacalia, *Mesembryanthemum*, *Stapelia*, *Aloe* u. s. w. kurz Gewächse aus den allerverschiedensten Familien. Sie können unmöglich anders entstanden seyn, als daſs einige Species solcher Geschlechter in jenen Gegenden verblieben, und nun in Folge der sich dort bestimmenden Ereignisse, die gerade sie nur trafen, einen von ihren Verwandten so abweichenden Bau annahmen. Denn sobald das Innerliche diese Äuſserlichkeiten mehr überwindet und darüber hervorbricht, tritt es auch als Blüthe zum alten Zustand wieder näher hin, und die Früchte unterscheiden sich oft nicht mehr von denen der Verwandten.

Ja auf ganze Familien scheint dieses Gesetz anwendbar zu seyn. Die so charakteristischen *Apocyneae* (*Contortae*) können als ein Muster dienen. In ihren Gattungen sind sie nicht leicht verschiedener zu denken: in ihrem Saamen gleichen sich fast alle. Die Balgkapseln sind gleichfalls einander sehr ähnlich. Sie erscheinen bei *Stapelia* wie bei *Nerium* und *Asclepias*. Auch die röthliche, meist braunrothe Blume mit den sonderbaren Nectarienhörnchen ist allen gemeinsam, nur mit dem Stengel- und Blattbau tritt die gröſste Abweichung erst

ein. *Stapelia* am Cap wurde da eine kurze dicke Saftpflanze; *Nerium* in Kleinasien ein Lorbeer; *Periploca* in Griechenland eine Winde; *Echites* in der neuen Welt eine kriechende und rankende Pflanze; *Plumeria* in Amerika ein Baum u s. w.

Erwägt man hierbei, daſs die Bildung dieser Pflanzenfamilie viel zu bestimmt, in den kleinsten Einzelheiten, ja selbst in ihren Säften so charakteristisch ist (*), so kann man nicht gegenseitig etwa annehmen, daſs alle Pflanzenspecies gleich ursprünglich geschaffen worden wären, und daſs nur jede Pflanze von ihrer unteren Mannigfaltigkeit zur allmähligeren Einfachheit in Blüthen- und Fruchtbau gestrebt sey. Folglich also die 44,000 bis jetzt bekannten Species durch Vereinfachung ihrer Form zu der geringeren Zahl von etwa 3000 Charakteren von Blüthen, 142 Familien, und endlich zwei- bis dreierlei Form von Cotyledonen gediehen. Mitunter wird man freilich geneigt, auch so etwas anzunehmen, in so fern manche unserer *Genera*, ja Familien noch nicht immer

(*) Man vergleiche ihre Charaktere in irgend einem botanischen Systeme z. B. nur in *Persoon Synopsis etc.*

ganz natürlich, sondern bisweilen empirisch und künstlich sind; (wie z. B. im Thierreich das *Linne*ische Geschlecht *Pelecanus* war, das sich auf die bloſse Verbindung aller vier Zehen durch eine Schwimmhaut gründete, welche wohl bei gar verschiedenen Vögelarten eintreten konnte;) — allein weit mehr Gründe hat es für sich, zu vermuthen, daſs in der Regel eine Einfachheit weniger ursprünglicher Grundformen in eine Vielheit von Bildungen ausgetreten sey, und daſs die, damals so biegsamen, noch nicht in Fortpflanzung vollendeten Gewächse ihrem Standort und ihrer Nahrung gemäſs sich ausgebildet haben. Die Mannigfaltigkeit der Species, ja *Genera* und ganzer Familien hat sich so erzeugt, wie noch jetzt aus Species Varietäten entstehen; und indem die unendliche, noch lange nicht übersehbare Mannigfaltigkeit an Pflanzenformen nun einmal erklärt werden soll, so ist diejenige Art, die sich auf Analogie und Beispiel gründet, doch gewiſs die wahrscheinlichere zur Erklärung.

Um es aber noch bestimmter zu bezeichnen, behält bei der genauesten Prüfung diejenige Muthmaſsung das Meiste für sich, daſs im Pflanzenreich anfänglich eine kleine Anzahl

Grundfamilien geschaffen worden seyn mögen. Denn allmählige Übergänge und Umbildungen von Schmetterlingspflanze bis zum Gras oder der Heide sind nicht wohl nachzuweisen, diese Auflösung alles Besondern würde doch dem Charakter der Natur widerstreiten. Aber *Asperifoliae*, *Luridae*, *Papaveraceae*, *Gramina* u. dgl. Diese mögen primitiv seyn, und so ist ihre Zahl nicht gerade so gering, als man vielleicht zuerst in der Schnelligkeit glauben möchte. Ob sich nun aber auch die abgeleiteten Familien schnell, oder ob allmählig, aus einem Theil des Grundtypus einer solchen primitiven, erzeugt, bleibt wiederum für jetzt noch unbekannt, doch ist ersteres wahrscheinlicher. So können immer schon früh die sämmtlichen Hauptfamilien da gestanden haben. Es ist aber das Herüber- und Hinüberwirken, das Steigen und Sinken, die groſse Ebbe und Fluth im Proceſs der Vorwelt zu thätig gewesen, als daſs man ihn immer stetig verfolgen könnte, und man darf nur allmählig, wie in der Geognosie, hoffen, in dieser Dunkelheit etwas aufzuhellen. Es können selbst die Familien *floribus irregularibus* bald aus den ersten zum Vorschein gekommen seyn, nur unter

einer andern Bedingung und an einer andern Stelle. Hierauf deutet das Seltenwerden und gänzliche Verschwinden mancher solcher Pflanzenformen in dem oder jenen Welttheil oder Zone. Nachmals (d. h. immer auch verhältnifsmäfsig schnell) können aus einer Zahl Kräutern baumartige, und somit andere *Genera* geworden seyn, (z. B. *Casuarina* als ein baumartiges aus *Equisetum*; *Böhmeria* baumartige aus *Parietaria*, die *Guttiferae* baumartige *Papaveraceae* etc.) oder wie oben bemerkt, rankende, windende, buschige, endlich sich unmittelbar nach dem Standpunkt die Species gebildet haben. Wie nun noch selbst unter bestimmten Pflanzengeschlechtern Anomalien sonderbarer Art vorkommen, z. B. eine *Valeriana dioica*, *Gnaphalium dioicum*, die ganz augenscheinlich auf einen besondern Anlafs solcher Abweichung deuten, so wird der Procefs, wie er einerseits dadurch immer klärer erscheint; anderseits historisch immer verwickelter, und man wird genöthiget, ihn, bis auf Weiteres, vorerst zu verlassen.

Auch im Thierreich sind die Species, als secundäre Grade der Bildung, aus primären entsprungen, wie oben bereits angemerkt wor-

den. Die Spuren davon sind bei manchen noch gegenwärtig. So scheinen die Gattungen der Vögel überhaupt nur aus einer einzigen groſsen Familie hervorgegangen; unter den Säugthieren scheint gewiſs die frühere Bildung die der Raubthiere gewesen zu seyn. Die Verwandtschaft des Menschen selbst mit dieser Ordnung, genau physiologisch verfolgt, läſst gar Manches anders sehen, als die alten *Helvetius*- und *Rousseau*'schen Argumente aufbringen, die ohne historische (d. h. natur-historische) Forschung, nur aus dem stationären Bau der Gegenwart entlehnt waren. Die sämmtlichen *Pecora* z. B. müssen im Ursprung, nämlich der Abstammung, mehr, und zwar vollständige Zähne gehabt haben. Auch die Zahl der Finger muſs vollständig fünf gewesen seyn. Behauptet ja doch selbst *Clarke* (*), daſs der Huf des Pferdes von zwei verwachsenen Fingern entsprungen sey, und sieht man doch die Rudimente solcher Organe noch so häufig, daſs sich an ihrer Existenz nicht zweifeln läſst. Um hier nicht zu weit ins Einzelne, wovon bereits Manches

(*) *A series of original experiments on the foot of the Horse; by Bracy Clarke Veterinary Surgeon. London* 1809.

schon in diesem Buche vorgebracht ist, uns zu verlieren, wollen wir diesen noch so reichlich auszustattenden Artikel mit einiger Betrachtung des Menschen beschliefsen. Auch bei diesem läfst sich sein gegenwärtiger Bau, aus seiner aufrechten Stellung, als einer späterhin erst erlangten, erklären. Erst als diese eintrat, konnten seine vorderen Extremitäten die Möglichkeit einer Entwickelung zu Händen gewinnen. Es zog sich das Gesicht zurück, die Knochen desselben drängten sich inniger aneinender, die Unterkinnlade ward verkürzt, und die ursprünglich eigentlich stets einfachen Zähne wurden im hinteren Winkel, durch Verwachsung der Kronen, zu Backenzähnen vereinigt(*). Die Stirn wölbte sich, trat hervor, und die Gehirnentwickelung gewann Zuwachs. Die Rückenwirbel schoben sich mehr über einander, das Haar am Leibe verlor sich. Das Hymen kann, wie die Menstruation, zum Theil mit durch mechanische Wirkung erzeugt worden seyn, wie die Krankheit des Bruchs (*hernia*) gewifs mit eine Folge dieses Vorzugs der

(*) Thiere, die eine ganz gerad gestreckte Unterkinnlade haben, (Crocodil, Delphin) haben auch nur lauter einfache Spitzzähne.

Stellung geworden ist. So trat eins mit dem andern, und hieraus wieder Neues, rückwirkend, hervor, und Nothwendigkeit und Zweckmäſsigkeit gränzen hier zusammen. Wir müssen aber stehen bleiben, und uns begnügen, nur einige Hauptpunkte angedeutet zu haben.

§. 38.

Schluſs.

Diese beiden letzten Abschnitte haben gezeigt:

1) Daſs noch jetzt eine Entstehung von Mineralien, Vegetabilien und Animalien statt hat, oder statt haben kann, und daſs sie ein keineswegeſ unerklärliches Phänomen ist.

2) Daſs diese Geschöpfe, und die organischen insbesondere, zu den nächsten Gründen dieser ihrer Erschaffung physische Bedingungen, nämlich Materien und Kräfte haben, welche noch jetzt aufgefunden werden können, aber in der Vorzeit allgemeiner und mächtiger vorhanden gewesen seyn müssen.

3) Daſs aber vorzüglich deſswegen jetzt nicht mehr viele Geschöpfe, zumal in solcher Ansehnlichkeit und Gröſse erschaffen werden,

theils weil sich die äuſsere Beschaffenheit des Erdballs geändert hat (vorzüglich Erschütterung, Wasserbedeckung und Clima, der anderen nicht zu gedenken;) theils, weil die schöpferische Kraft, welche sich zuerst mit der Materie zu organischen Wesen verband, nun in diesen fortarbeitet, fortfährt zu bilden, und, wenn sie wirklich von Neuem anfangen wollte, doch weder genug unbesetzten Boden noch Freiheit fände, um das Nämliche wieder darstellen zu können. Beiderlei Elemente werden jetzt sogleich von den bereits vorhandenen Organismen angezogen und zu eigener Verstärkung aufgenommen.

4) Daſs eine, aus der zuvor dargelegten Theorie erklärbare Entwickelung im Einzelnen, das Leben eines jeden Organismus hindurch, statt hat, nach welcher man überhaupt ein Fortschreiten aus dem Allgemeinen zum Besondern, und von da zum Individuellen gewahr wird, einen Verlauf, der sich in den gegenwärtig fortgepflanzten Wesen immer so wiederholt, und daher auf ein erstesmal zurückweist: endlich

5) daſs dieser besondere Bau auch in sich, und sowohl aus innerlichen als aus äuſserli-

chen Anläfsen sich modificiren, anders gestalten, und umbilden könne, wodurch denn die zahllose Mannigfaltigkeit des Einzelnen denkbar und die Entwickelung der Gesetze derselben möglich ist.

Wir finden bereits, dafs sie sich sämmtlich und auf die Mannigfaltigkeit des Allgemeinen, als den Spiegel und Rückwirkung auf das Besondere, beziehen. Die Kraft, welche einzelne Stücke der Materie zu Individuen zusammenzog, stellte diese einzelnen kleinen Welten, die Organismen, dem grofsen Weltorganismus gegenüber. Sich selbst zu behaupten, hatten sie nöthig, gegen diese sie umgebende Aufsenwelt zu kämpfen und in innerlicher Entwickelung zu wirken. Gegen die äufseren Verhältnisse hatten sie, vertheidigungsweise, Richtung zn nehmen, und so wurden sie (sowohl nothwendig als zweckmäfsig) in ihren Hauptorganen gestaltet. Nach ihrer schöpferischen Himmelskraft wieder hinstrebend, eilten sie ihrer inneren Ausbildung zu, durch allmählige Verklärung. So mufste es nothwendig seyn, und bis so weit läfst sich das Entstehen, das Weiterbilden und

das Beharren unserer Schöpfung seinem Grund nach, begreifen. Die ganze Welt der besonderen Wesen, wie die Naturbeschreibung, über alle drei Reiche, sie uns giebt, ist nur die Darlegung der Mannigfaltigkeit der Stufen, auf der diese Schöpfung realisirt worden; die Pflanzenwelt ist eine andere, als die Thierwelt, weil sie auf einem andern Grund und Boden hervorgerufen wurde als diese. Die Gebirge sind eine andere Schöpfung als die organische, weil sie noch die massenhafte Gestaltung, diese schon die abgelöste ausmachen; der Mensch behauptet seine eigne Stufe in der Thierwelt, weil er das reichste, wie andere sagen, das gelungenste Glied der Schöpfung ist. Alle Gattungen, Geschlechter, Familien und Classen sind diesemnach nur Ausdrücke des oder jenes Verhältnisses, so wie es die Erde mit sich brachte, und können alle als ein großes Geschlecht (nur nicht als unmittelbare Zweige eines wirklichen Stammes), betrachtet werden. In unserer Eintheilung, unserer Bestimmung ist willkührliches, das wahre Studium besteht darin, die Verhältnisse dieses Ganzen wie dieses Einzelnen sowohl gegen das Allgemeine, wie gegen das besondere, aufzusuchen.

Wir ergreifen jetzt die Resultate der bisherigen Betrachtungen, um sie, so weit es möglich, wieder an die im ersten Abschnitt mitgetheilten zu halten. Die dort durchgängig beobachtete Reinheit einer bloſs historischen Mittheilung, das bloſse Referiren oft ganz von einander unabhängiger Thatsachen und Berichte, wird jetzt unsern Folgerungen zu Gute kommen, denn nur so kann das Miſstrauen, als dürften Facta in bereits vorgebildete Theorien gezwängt werden, zu beseitigen seyn.

Es werden zwar auch hier nicht mehr, als einzelne Bruchstücke vom groſsen Ganzen zusammengebracht werden können, aber diese gewähren doch wenigstens den Vortheil, die Naturgeschichte mehr von ihrem historischen Anfangspunkt bis an die Gegenwart heraufführen zu können, und dadurch dieser letztern zu mancher neuen Beleuchtung zu dienen.

Vierter Abschnitt.

Geschichtliche Übersicht der Hauptpunkte von der Schöpfung bis auf unsere Zeit.

§. 39.

Historisches.

Da es überflüſsig seyn würde, dasjenige, was im ersten Abschnitt dieses Buches an historischen Thatsachen mitgetheilt worden ist, ausführlich zu wiederholen, so wollen wir bloſs mit einigen Worten es ins Gedächtniſs zurückrufen, und erst da, wo jenes endet, etwas ausführlicher werden.

Wir erinnern vorerst an unsern § 5, und an die dort gegebene Exposition der drei Arten allgemeiner Thätigkeit. Je genauer man die Ereignisse der Urzeit, so weit Documente darein blicken lassen, erforscht, desto mehr wird man gedrungen, bei ihnen organische Thätig-

keit, d. h. wirkende, zeugende Kraft der Erde von innen heraus anzunehmen, und sich zu überzeugen, die ersten Schöpfungen, wenigstens in ihren Anfängen, seyen Produkte der Erde selbst gewesen, angeregt durch göttlichen Akt.

Nachdem sodann das Einzelne in Folge immer lebhafterer Einwirkung der oberen Kräfte auf die inneren an der Materie dargestellt worden, begann dieses Einzelne in sich seine weitere Vollendung. Hier tritt aber auch, für das Groſse, Allgemeine, häufiger die Gelegenheit zum chemischen Proceſs ein, und chemische Thätigkeit hat vorzüglich geherrscht, nach der organischen.

Wie endlich, nachdem Alles so ziemlich beendigt gewesen, die Divergenzen sich noch allmählig ausgleichen, so sehen wir dieses sowohl in der Mineral- als auch in der Pflanzen- und Thierwelt. Die mechanischen Ereignisse von Einstürzen, Abwaschungen, Alluvionen u. dergl., welche uns die Geognosten so häufig beschreiben, sind von einigen auch auf die Pflanzen- und Thierwelt angewendet worden. Wanderungen, Verbreitung der Pflanzen durch Windwehen, Hinüber-

schwemmen, Herabfallen, durch Vögel und Schaafe weitertragen, und wie diese herrlichen Mittel, deren sich die Natur zu ihrer Verherrlichung bedient haben mag, alle heifsen mögen, sind uns in vielen Schriften auseinander gesetzt worden. So mögen denn auch alle Völkerwanderungen weiter nichts bedeuten, als dafs die Enkel wieder nach Hause wollen, nachdem ihre Urväter in den Norden auf Reisen gegangen waren.

* *
*

Das, was die Geognosten Ur- oder Grundgebirg (S. 123. 158) nennen, zeichnet sich dadurch aus, dafs es noch keine Spur organischer Wesen enthält, also vor deren erster Schöpfung gebildet worden seyn mufs. Es ist ohne Zweifel ganz unter dem Wasser, wahrscheinlich cristallinisch, nach einem stetigen, organischen Gesetze, geschaffen worden, und die in ihm rege Kraft mufs häufig in seinem Innern, durch (gleichzeitige) Erzeugung von Metallen u. dergl. thätig gewesen seyn.

Ist alles Urgebirge unter Wasser gebildet, und ein allgemeines plutonisches Emporheben der höchsten Gebirge durchaus mit nichts Halt-

barem zu beweisen, so wenig wie ein Wachsen der Berge; so bleibt nichts übrig, als anzunehmen, dafs anfänglich der ganze Erdball mit Wasser bedeckt gewesen sey.

Jetzt nimmt man aber in den nächsten Gebirgsschichten deutlich die Produkte einer mächtigen Zerstörung wahr Sie sind wiedergebildet, d.h. aus aufgelösten Steinmaterien wiederum zusammengekittet, und dieses, nebst allen den Erscheinungen, dem wellenförmigen Ablagern, Schiefstehen u. dgl. deutet, dafs nun eine gewaltsame, neue Catastrophe eingetreten sey. So wie diese da ist, nehmen auch die Spuren erster organischer Schöpfung ihren Anfang.

Das erste sind Kalkberge, aus grofsen Corallenstämmen zusammengesetzt. Bald darauf kommen auch Pflanzenspuren (S. 178 u. f.) zum Vorschein. Da ich aber schon oben aus Gründen die Behauptung gewagt, dafs die Thiere noch eher waren als die Pflanzen, so müssen wir Thierspuren noch früher suchen als vegetabilische.

Denn zur Pflanzenschöpfung gehört freies Land, und dieses ist doch nicht sogleich fertig gewesen. Wenn wir überhaupt die grofse

Erschütterung, die die Oberfläche der Erde zu organischen Individuen ablöste, mit den ersten Ausbrüchen von Vulkanen und dergleichen in Verbindung bringen wollen, so müssen wir wenigstens immer bedenken, daſs zu jener Zeit der Ocean das herrschende Reich war, und daſs die Natur durchgängig zeigt, daſs ihr das Vollkommenste zuerst gelang, sobald nur alle Bedingungen zu dessen Darstellung da sind. Denn gleichwie jetzt nur noch da Moose hervorspossen, wo in der Vorzeit Palmen; gleichwie überall bei Kraftabnahme das Produkt unvollkommener, kleiner, schwächer wiederholt wird; so sind auch die Pflanzen, so herrlich ihre Darstellung auch an sich ist, doch nur die Folgen eines zurückgezogenen, schon etwas geschwundenen Meeres, und fanden erst weit später die Möglichkeit ihres Bodens.

Es werden nun bald auch mehr Vegetabilien in ihren Spuren wahrgenommen, und zwar Schilfe, Rohre, Palmen. Anderseits Farrenkräuter und einige diesen ähnliche Naiaden. Also bloſs Gewächse einer verwandten Reihe, einfachere Formen, wovon die einen, die Farren, an feuchten Felsklippen, die an-

dern an Meeresufern, Sümpfen und Bächen noch jetzt ihr Gedeihen finden. Es bleibt kein Zweifel, daſs zu diesem Zeitpunkt nur solche Gegenden waren.

Diese Pflanzen wurden nachmals, wie es scheint, durch wieder übertretende Fluthen überdeckt. Viele mögen auch mit Flugsand überschüttet, in ihrer eigenen zerfallenden Erde begraben seyn; — sie stellen sich uns, als Steinkohlengebirge, oft auf ehemaligen Ebenen, dar.

Die immer häufiger werdende Entdeckung von Knochen höherer Thiere (*), in Kieselschiefer-, Thon- und Kalklagern, wovon man früher nichts erwähnt hat, läſst uns aber kühn vermuthen, daſs auch schon zu dieser ersten Zeit die Grundlage aller höheren Geschöpfe sey vorhanden gewesen. Das manierliche Heraufsteigen vom Mineralreich zum Pflanzen- und Thierreich, und in diesem vom Polypen durch alle Classen des Compendiums bis zum Menschen, ist eines

(*) Eben als ich dieses schreibe, bringt mir ein junger Freund der Petrefactenkunde einen wunderschönen Wirbelknochen im festen Muschelkalk liegend, den er auf unseren Bergen gefunden hat. S. S. 212. Anmerk.

Schöpfungsprocefses durchaus unwürdig, hier geschah mit einem Schlage und allmächtig, was sich nachmals nur weiter gestaltete und ausbildete. Es hat durchaus nichts wider sich, dafs auch der Mensch schon damals kann vorhanden gewesen seyn, nur — so weit bis jetzt die Gründe sprechen — noch unvollendet im Wasser.

Hierüber noch einige Worte als Beweise. Alle Fische, ja auch Amphibien, (die Schildkröten ausgenommen) sind eigentlich fleischfressende Thiere, und diese zeichnen sich, auch selbst unter Säugthieren, durch ihre spitzigen, ganz dazu zweckmäfsig gebauten Zähne aus. Alle, je reiner sie diese Art Nahrung geniefsen, haben solches Gebifs, und je vollkommener, desto vollkommener der Bau von jenen. Nun finden sich aber auch Spitzzähne, nur verringert, ja manchmal ganz in der Entwickelung vernachläfsiget, bei denen Säugthieren, die jetzt keine Animalien geniefsen, ja eine Mittelbildung der Zahngestalt sogar bei denen, die in der Nahrungsweise nicht so ganz entschieden sind (z. B. Bär, Igel). Gleichergestalt ist unwidersprechlich, dafs auch alle Säugthiere die Anlage zu allen fünf Fingern besitzen, fer-

ner zu den weichen innern Theilen, die bei dem einen so, beim andern sich abweichend zeigen u. s. w. Und alle diese Organe sind am reinsten und vollkommensten bei denen zu sehen, welche, nach Art der ursprünglichen (die im Ocean ja nichts anderes als Thierkost finden konnten), fortgefahren sind, Raubthiere zu bleiben. Der Löwe, der König der Thiere, zeigt in seinem Skelet die gröſste Vollständigkeit, und das reinste Gleichgewicht aller Theile, und ich glaube darum auch stets ihn (*Felis*) als Grundlage der Demonstration des Säugthierskeletes setzen zu müssen. Alle anderen Säugthierbildungen lassen sich aus diesem, als Umbildungen, Abweichungen, Verschiebungen, Vergröſserungen und Verkleinerungen einzelner Theile erklären, und nach ihrer Zweckmäſsigkeit entwickeln. Also können wohl alle Säugthiere, folglich auch der Mensch, schon primitiv da gewesen seyn, da sich auch dieser Bau aus dem einfacheren ableitet. Wir dürfen jetzt nur noch einen Schritt weiter gehen, und die Bildung aller vier Classen aus solch' einer noch früheren, aber freilich zur Zeit in der Wirklichkeit noch unbekannten Grundlage ableiten.

Meine Muthmaſsung ist also, daſs die Vorfahren aller unserer Thiere, und des Menschen mit, in jener Zeit schon im Ocean, aber ihrem Aufenthalt gemäſs, lebten. Vielleicht plötzlich erschaffen, traten sie auch groſsentheils plötzlich zum Ocean heraus, und wurden nun geändert. In die Luft traten die, welche sich bald darauf als Vögel vollendeten. Auf der Erde verbreiteten sich die Säugthiere, und schnell mag auch ihnen die genauere Bildung geworden seyn. Die übrigen sind dem Wasser verwandt geblieben, ihre Modification ist nicht so schwer sich vorzustellen.

Bemerkt man jetzt ehemalige, beim ersten groſsen Rückzug des Oceans stehen gebliebene Landseen, Sümpfe und Teiche, so entdeckt man auch die ihnen damals eigenthümlichen, reichhaltigen Thierreste. Der jetzt zu bituminösen Mergelschiefer eingetrocknete Schlamm ist mit Fischen erfüllt. Den alten Meeresboden sehen wir voll seiner Mollusken- und Zoophyten-artiger Bewohner, in Corallen und zu Boden gesunkenen Schalen, und das Teichland bereits mit vierfüſsigen Amphibien besetzt.

Wann und wie nunmehr die Insekten

aufgetreten, bleibt, bis auf das oben gesagte, noch dunkel. Wir sehen dergleichen in schätzbaren Überbleibseln (S. 197), und es scheint, die ganze Schöpfung war so weit fertig. Denn wenn uns auch manches einzelne Glied noch fehlt, wie wenig darf man verlangen, von allem die Denkmäler schon aufgefunden zu haben.

Aber das wichtige Resultat geht schon aus den, in der Petrefactenlehre bekannten Entdeckungen bereits hervor, und dient dem vorhin Aufgestellten zur wichtigsten Unterstützung, daſs sich aus jener früheren Zeit nur Reste von Raubthieren finden! Dieses möge, bis auf weitere Entdeckungen, unsere Muthmaſsung rechtfertigen, daſs, da das Wasser bloſse Fleischkost gewährt, auch solcher Wohnort damals nur noch allein da war, und daſs unsere Thierordnungen *Rosores*, *Ruminantia* u. d. sich erst nachmals mögen ausgebildet haben, als Pflanzenkost aufkam, an die sie sich nunmehr erst gewöhnten (*). Ob aber auch selbst

(*) Selbst der merkwürdige Umstand spricht dafür, daſs bei dem vierfachen Magen der wiederkauenden Thiere im *foetus* der letzte (für animalische Kost bestimmte) noch der gröſste ist, und erst nach der Geburt der

dieses Hervortreten einer besonderen thierischen Bildung nicht das Werk einer abermaligen Catastrophe, und also gleichfalls ein plötzliches (mit einer einzigen Generation, d. h. einem einzigen Lebensalter des Stammvaters vollendete) war, bleibt zwar eine schwierige, keineswegs eine zu vernachläſsigende Frage.

Denn das Teleologische, die plötzliche Anordnung zum Zweckmäſsigen, ist zu deutlich in dem Göttlichen des Geistes gegründet, als daſs nicht, um mit *Leibnitz* zu sprechen, die Seele sich sogleich ihre Körperform zeichnen könnte. Es bleibt nur stets der Erfahrung obliegend, nachzuweisen, wie weit in diesem oder jenem Fall, in der Wirklichkeit, ein Simultanes, oder ein Successives statt gefunden habe.

Da nun aber auch bis jetzt die Ursache der Entstehung von Dicotyledonen unter den Pflanzen noch dunkel ist, so eilen wir lieber sogleich bis zu derjenigen Epoche unserer früheren Geschichte, wo wir die Welt, sowohl auf

Pansen, den die Kräuter so ausdehnen, sich ausbildet. Teleologisch wäre dieſs ganz widersprechend, wenn nicht obiger Grund statt hätte.

dem trocknen Land, als im Ocean reichlich bevölkert finden. Leichter denkbar wird nach diesen Ansichten die Verbreitung der Geschöpfe. Es können aus dem alten Ocean hie und da viele Individuen freiwillig ans Land gestiegen, andere beim Rückzug auf ihm wider Willen zurückgelassen worden seyn, und leichter läſst sich sodann begreiflich finden, warum alle Welttheile oftmals so generisch ähnliche, anderseits so specifisch verschiedene erhalten konnten. Man vergesse nur nie die hohe Wärme, das damals überall so herrliche Clima, in dem sich alles dieses noch begeben. Denn die Zeugnisse, daſs vormals hohe Organisationen, selbst im jetzigen eisbedeckten Norden, entstanden waren und lebten, die jetzt bei allen Versuchen nicht mehr daselbst gedeihen, sind vorhanden. Eine solche colossale Pflanzenbildung, wie sie die nordische Steinkohle aufweist, kann gar nicht ohne stete, köstliche Wärme- und Lichtwirkung gedeihen, die Thierprodukte nicht minder. Man sieht, die Erde wurde ärmer und kälter, eine fürchterliche, vorübergehende Hauptcatastrophe war es aber, die der Vorzeit das entscheidende Ende brachte.

Die auf unserer ersten Kupfertafel mitgetheilten Erdschichten zeigen, dafs unser Europa schon einmal frei mufs gewesen seyn, ehe es zum zweitenmal von Meeresprodukten verschüttet und bedeckt wurde. Schon damals gieng jenes Begraben und Vernichten zahlloser Säugthiere, Vögel und anderer Geschöpfe vor sich, dem wir nun im Aufgraben seiner Reste täglich mehr auf die Spur kommen. Aber das letzte Ereignifs war unstreitig das, von welchem die Sagen der Völker sprechen, die Sündfluth, deren Erinnerung uns auch Moses aufbewahrt hat.

Es seye die genauere Epoche wenn sich dieses und anderes begeben hat, welche sie wolle, so viel ist gewifs, der Reichthum, die Üppigkeit und Fülle jener alten Natur existirt jetzt nicht mehr. Jene Rhinocer und Elephanten, die Palaeotherien und Löwen, die voreinst auf unserm Boden herumwandelten, in überreichen prachtvollen Gebüschen von Pisang, Melonenbäumen und Palmen sich lagern konnten; jene furchtbaren Crocodile, welche die Landseen des heutigen Thüringen und Baiern besetzt hielten, sind jetzt nicht mehr. Sie sind furchtbar zu Grunde gegangen und

vom Erdkreis verschwunden, ein grofses Zeugnifs von der Macht ihres Schöpfers. Die weitere naturhistorische Betrachtung dieses Ereignisses und seiner Folgen findet sich veranlafst, noch Manches der Gegenwart an dasselbe anzuknüpfen.

Vorerst müssen wir in vielen merkwürdigen Geschöpfen unserer Climate noch Überbleibsel jener Vorwelt erkennen.

Die nordischen Tannen, Fichten, selbst minder erhabene Bäume scheinen solche stehen gebliebene Denkmäler. Die Bildung der Nadelholzform ist sehr früh, ja scheint vor die der Dicotyledonen zu fallen, denn sie gränzt an die Cycadeen, und wird in den Petrificaten oft in ihren Spuren gefunden. Auch zeugt das für die Priorität der Nadelhölzer und der Farren, dafs sie gegenwärtig leichter durch die gemeinen Pflanzen verdrängt werden, und schwerer ihren alten Boden wieder gewinnen. Letztere gedeihen nicht in der Nähe der Cultur. Nur die Unermefslichkeit ihrer Verbreitung bewahrt sie vor dem gänzlichen Ausrotten.

Auch unsere Wälder mit ihren Orchiden, und andern schönen Kräutern sind die Zeugen eines alten schöneren Zustands. Das dicotyle-

tonische Laubholz scheint zwar später, aber doch wäre es der jetzigen Zeit nicht möglich, selbst solches bei uns zu erzeugen. Der Mensch, in seiner Ausbreitung, sorgt, diese alte Natur zu verringern. Schon werden die grofsen Eichen, die seltenen Pflanzen unserer Flora nicht mehr so häufig gefunden; manches ist an manchen Standörtern jetzt gänzlich verloren gegangen (*). Oft entdeckt man, mitten unter Fruchtfeldern, noch ein verschont gelassenes Streifchen solchen alten Naturlandes, und auf ihm auch noch die charakteristischen Kräuter. Unsere Wiesen sind vielleicht das letzte Denkmal, vielleicht das jüngste jener produktiven Schöpfung.

Wenn bei einer plötzlichen Veränderung und Erkältung des Clima's eine Menge Pflanzen völlig zu Grunde gehen mufsten, so ist ein gleiches auch von Thieren, wenn schon nicht so allgemein, zu erwarten. Manche haben sich gleichfalls acclimatisirt, und in ihr neues Verhältnifs gefunden, andere sind aber auch wohl fortgezogen, haben sich in die besseren Zonen begeben.

(*) Siehe solche Beispiele, die ich S. 223 in meinem System der Botanik angeführt habe.

Hier bleibt zunächst merkwürdig, daſs sich manche Thiere einer gleichsam fremden Zone noch unter uns aufhalten, und nur mit Wenigem ihren Bau etwas modificirt, etwa ein einzelnes Organ geändert haben. Wir meinen nicht jene im vorigen erwähnten amphibischen Säugthiere, Seebäre, Delphine, Taucher u. dergl., wiewohl auch diese Nachkommen von andern Voreltern seyn müssen; es giebt vielmehr unter den gewöhnlichen, noch solche Geschöpfe, und dahin rechne ich unter andern den Kreuzschnabel und den Eisvogel.

Der Kreuzschnabel (von dem man jetzt zwei Species unterscheidet) gleicht in der Färbung, dem Naturell, der Art zu klettern, dem Papagey. Der kleine brütet ganz ungewöhnlich im Winter, im Januar, und nährt sich von Zapfen und Saamen der Tannen. Läſst man nun die Annahme gelten, daſs diese jetzt härtere Nahrung ihm den Unterschnabel zu gröſserer Verlängerung entwickelt habe, so erklärt sich das Kreuzen desselben, und man kann in ihm einen Vogel vom Papageygeschlechte erkennen, der beim allgemeinen Kälterwerden der Erde bei uns zurückgeblieben ist.

Auch das Fremdartige des Eisvogels läſst

sich aus solchen Annahmen begreiflich finden; so wird man dann im Mauerspecht auch einen Verwandten des Colibri (*Orthorincus*) gewahr. Aber die Papageyen der heifsen Zone selbst haben wieder ihre Genealogieen, sie selbst scheinen zum Theil erst von Raubvögeln (zunächst von Eulen (*) abzustammen, wie umgekehrt wieder aus ihnen eine Art (*Pezophorus terrestris* genannt) ein Erdvogel geworden ist, der nun gerade Krallen hat, und wie ein Wachtelkönig schnell auf der Erde läuft. (S. *Museum Leverianum ed. Shaw Londini* 1792 *p.* 78). Auch der Ara ist in der Wildnifs ein kühner Raubvogel.

Ob hiermit überhaupt die Natur der Zugvögel zusammenhänge, wage ich indefs noch nicht zu bestimmen.

Diefs möge genug seyn, um uns aufmerk-

(*) Alle Vögel und Insekten, welche sich aus dem Thierreiche ausschliefslich (zumal aber von Aas) nähren, sind weifs, braun oder schwarz von Farbe. Diejenigen Species derselben *Genera* aber, die Vegetabilien geniefsen, sind buntfärbig, die von Früchten oder Saamen (zumal würzigen) leben, sind die prachtvollsten. Man vergleiche defshalb Raubvögel gegen die Papageyen; Raben gegen Nufshacker, die Bettwanze gegen die Baumwanze, *Musca* gegen *Syrphus* u. s. w.

sam zu machen, wie vieles aus jenem Urzustande noch unsere Gegenwart erklären kann. Gegenwärtig hat sich eine neue Welt über die alte herübergeschoben, ganzen Ländern ist ihre Vegetation verändert, neue Pflanzen an die Stelle der alten gesetzt worden. Die Thiere sind gleichfalls zum Theil ausgestorben (wie die Bären in Deutschland) andere mächtig verringert (Forellen, Biber etc.); neue sind dafür an ihre Stelle gekommen, wiederum andere durch sie verdrängt worden, und es fällt schwer, das alte vom neuen immer genau zu unterscheiden. Fängt doch Amerika selbst an, immer mehr zerwühlt und umgearbeitet zu werden.

Die produktive Thätigkeit, diese mächtige Kraft, ist jetzt im Menschengeschlecht am überwiegendsten thätig. Er verändert jetzt das äufsere Ansehen der Natur, und es ist der Betrachtung werth, welche grofse Möglichkeit seiner geistigen Entwickelung er durch jenes zu Grunde gehen eines so üppigen Naturzustandes gewinnen konnte. Denn die Kräfte eines einzelnen Menschen reichen zur Ausbreitung seiner Herrschaft allein nicht aus, man betrachte nur, welche Hülfe,

welche Unermüdlichkeit nöthig ist, um sich in der wilden Natur stets gegen diese zu behaupten. Wie sieht nicht, selbst bei uns, ein Garten, ein Fruchtfeld aus, wenn es vernachläſsigt, nicht stets von Unkraut gereinigt wird! wie nisten sich nicht Ungeziefer aller Art in kaum verlassene Landwohnungen ein; Moos überzieht endlich die Gesteine(*), Regen und Insekten verzehren das Holzwerk. In der heiſsen Zone vollends, in der noch mächtigen Natur, kämpft der Mensch mit Geschöpfen und allen Elementen, und kaum behauptet er sich, oft wird er verjagt, oder muſs der Natur gleich werden, — zum Thier wieder herabsinken.

Anmerk. Unkraut und Ungeziefer heiſsen Pflanzen oder Thiere, welche sich, ihren gün-

(*) Bei Stavropol finden sich die Ruinen einer alten griechischen Stadt, die aber ganz mit einem dicken Wald von Bäumen wieder überwachsen, und auf den ersten Blick nicht mehr sichtbar ist. S. Kimmel *Lettres écrites dans un voyage de Moscou au Caucase. Moscou* 1812. — Das *Coliseo* zu Rom nährt jetzt 261 verschiedene Species von Pflanzen, ihre Unterarten nicht einmal mitgerechnet. *Ant. Sebastiani.* — Ein Aquädukt des alten Carthago ist dicht mit *Lichen Boccella* überzogen. *Desfontaines fl. atlant.*

stigen Platz findend, desselben durch ihre unwillkommne Vermehrung bemeistern, und die Arbeiten der Cultur dadurch wieder verdrängen. So sind die Hühner auf Isle de France fast ein Ungeziefer, da man vor ihrer Menge fast keinen Garten mehr erhalten kann. Unkraut sind daselbst, und wahre Geissel der Cultur *Cyperus Hydra*, *Allium fragrans* und *Oxalis purpurea* (*Aubert du Petit Thouars*). — Sperlinge sollen die Mopsikaer aus ihrem Lande vertrieben haben, und die Termiten, Schaben, Ratten u. dgl. sind, wie bekannt, in heifsen Ländern furchtbar. Nach *v. Humboldt* giebt es in Mexiko keine geschriebenen Documente über 50 Jahr alt, weil gewifse kleine Insekten alles Papierwerk binnen dieser Zeit unwiderstehlich zernagen. — In Indien giebt es wenig musikalische Instrumente, weil sie die zerstörende Wirkung des Clima's nicht aushalten können; so stürzen auch in jenem Lande bald die hölzernen Gebäude zusammen. — Auch der Banianbaum zerstört zu Madras Häuser, indem sich sein Saame in die Ritzen der Steine setzt, und da üppig aufschiefst. (*Lord Valentia.*)

Jene schreckliche Sündfluth, die so zahllose Wesen der Vorwelt vernichtete, und unser Vaterland mit auf einen Zeitraum in Einöde und Wildnifs umschuf; wird dadurch zu einem in seinen Folgen anbetungswürdigen Ereignifs

der Vorwelt. Dank wissen müssen wir es der Allmacht, dafs sie uns den Raum gab, unsere geistigen Kräfte nun erst zu entwickeln: diesen Überflufs an Naturschöpfung zu Grund richtete, damit ethische und Kunstschöpfung ihren Platz gewönne. So nur ist der Norden, ist Europa der Sitz der Erdherrschaft geworden; und es seye nun, dafs das Menschengeschlecht von ein oder wenigen Paaren von den jetzt verschwundenen Höhen des alten Tibetanischen Hochlandes gewandert, in jener Tropenzeit, in unseren Erdtheil gekommen; oder, wie man auch vertheidigen könnte, dafs auf dem ganzen Erdkreis an mehreren Punkten, vielleicht in unserem Vaterland selbst, eine ursprüngliche Menschenschöpfung gewesen, von der wir Europäer, nach jener Catastrophe, noch die Überreste wären — immer hat unsere Cultur, unsere gesellschaftliche Verbindung, unsere Errichtung von Denkmälern und Staaten erst seit jener Wiederverbreitung angefangen, und ist erst auf diesem gereinigten Erdboden möglich geworden!

§. 40.

Geographisches.

Nova Genera et Species plantarum, quas in peregrinatione ad plagam aequinoctialem orbis novi collegerunt etc. etc. *Am. Bompland* et *Alexander ab Humboldt* (in ordinem digessit *Kunth*). — Accedunt *Al. de Humboldt* notationes ad Geographiam plantarum spectantes T. I. c. tabb. æn. Parisiis 1815. 4. (Die in diesem Werke mitgetheilten so reichen Bemerknngen siehe unter der besonderen Aufschrift: *Prolegomena de distributione geographica plantarum, secundum coeli temperiem et altitudinem montium etc.* — auch im Auszug (Sur les lois etc.) — als Abhandlung, vor dem franz. Institute, am 29. Januar 1816, gelesen.

Ferner dess. Essai sur la Geographie des plantes, Paris 1807. 4.

Treviranus Biologie 2r Band. (Auch für die Thiere.)

Stromayer Tentamen historiæ geographicæ Vegetabilium. Gött. 1800 (Dissertation).

C. a. Linné Coloniæ plantarum, — ej. Stationes plantarum. (In den Amœnitatt. academicis.)

E. A. G. Zimmermann Specimen Zoologiæ Geographicæ quadrupedum. Lugd. Batavor. 1777. 4.

Die physische Erdbeschreibung, welche eigentlich eine gesammte Darstellung des gegenwärtigen Zustandes unseres Planeten

seyn sollte, aber theils zu viel in den allgemeinen Verhältnissen (— der geognostischen Beschreibung) — theils manchmal zu sehr in den besondersten bloſs das Menschengeschlecht betreffende geblieben ist, hat in Rücksicht des belebten Theiles der Schöpfung noch viele Erweiterungen zu gewarten. Wie man dem menschlichen Zustande bis zu einer wahren Statistik, seine Aufmerksamkeit fast allein gewidmet hat, so verdienen es auch die andern Geschöpfe; für die Pflanzen hat so eben erst *Alexander von Humboldt* die wahren Schritte gethan.

Die Pflanzen scheinen nach allen Untersuchungen eben so, und fast noch mehr, an einzelne Stellen der Erde gebunden zu seyn, wie die unorganischen Körper. Es wird jetzt klar, daſs sich in ganz verschiedenen Ländern der Erde fast nirgend dieselben Species finden. Einige Lichenen und Moose zwar sowohl in Europa, als Nordamerika, als Kamtschatka (z. B. *Funaria hygrometrica*, *Usnea hirta* u. dgl.); eben so einige wenige Gräser, nach *Humboldt*, in Deutschland wie am Orenoko (z. B. *Poa Eragrostis*) — allein abgerechnet, daſs diese (schon die jüngere Schöpfung bezeichnend), vielleicht

wirklich aus zufällig sich gleichartig gebildet habenden Procefse hervorgekommen seyn könnten, so überwiegt doch die Masse der Verschiedenen diese wenigen Ausnahmen zu sehr, als dafs sie für das Ganze von Bedeutung seyn könnten.

Auch bei den Thieren entdeckt man ein Gleiches. Nach *Latreille* sind die Insekten, selbst in der Aequatorialgegend beider Welten sich nicht völlig gleich, eben so wenig sind es die anderen Landthiere, Amphibien, Säugthiere, Vögel. *Levaillants* europäische Vögel am Cap bleiben ungewifs, so wie auch manche amerikanische Säugthiere, die mit europäischen gleich seyn sollen, und manches hat sich schon als verschiedene Species, bei genauerer Untersuchung, ergeben. So ist z. B. selbst unsere Biene nur in Europa allgemein, Amerika, Afrika und Indien besitzen andere, (die egyptische kommt aber nach Genua). Selbst die afrikanische Zugheuschrecke ist nach *Lichtenstein* von der asiatischen specifisch verschieden.

Alles dieses spricht für eine allgemeine Besetzung des festen Landes unserer Erde mit organischen Geschöpfen, seit den ältesten Zeiten. Viele halten unverändert ihren alten

Standort, und sind nicht, wie man bisher lehrte, von einem Berge aus über alle Welt gewandert. Sie sind Autochthonen, es verdient schärfer geprüft zu werden, ob nicht selbst das Menschengeschlecht ganz früh an vielen Punkten der Erde zugleich verbreitet war. Von den Thieren ist ihr oft so eingeschränktes Vaterland hierfür sprechend, von den Pflanzen ist es noch mehr determinirt. *Wahlenberg* bemerkt (*), daſs in Lappland sich alle Pflanzen fast allenthalben finden, da die Erhebung des Bodens und Lage fast überall gleich seyen; in der Schweitz wären schon die Standörter beschränkter, auf den Carpathen oft *loco specialissimo inclusae.*

Von Nordamerika gilt ein Gleiches, so daſs es groſser Zufall ist, wenn ein Botaniker eine Pflanze wieder findet (*Michaux Voyages à l'Ouest des Monts Alleghany, Paris* 1804). Derselbe Autor sagt sogar (S. 179), daſs man die Fruchtbarkeit des Bodens im Handel nach den Baumarten zu bestimmen pflege, die sich dar-

(*) *G. Wahlenberg Flora Carpatorum principalium etc. cui præmittitur tractatus de altitudine, vegetatione, temperatura et meteoris horum montium in genere. Gött.* 1814. *p. LX.*

auf befinden. — Nach *Lichtenstein* (Reisen ins innere Afrika 1811, 2. B. S. 190) ist *Protea argentea* in der ganzen Welt nur auf der kleinen Caphalbinsel zu finden (und scheint mir, wie alle Proteen, nur ein weiter entwickeltes Nadelholz, eine *conifera* zu seyn). Von Südamerika hat uns, über die Enge des Standorts, *v. Humboldt* Nachrichten gegeben.

Derselbe bemerkt, dafs manche Pflanzenfamilien nur in gewissen Erdgürteln leben. In der kalten Zone verschwinden die *Malvaceae* ganz, Gräser und Laubhölzer nehmen dagegen im Norden zu; umgekehrt vermehrt sich nach dem Aequator hin die Zahl und Menge der *Euphorbiaceae*, *Malvaceae*, *Rubiaceae*, *Compositae* und *Leguminosae*; die *Cruciferae*, *Labiatae* und *Umbelliferae* endlich, halten nur die gemäfsigte Zone. In der heifsen verschwinden die *Cruciferae* ganz.

Diese Pflanzen nun, (und so auch, nur weniger sichtbar, die Thiere) sind in Folge einer mittleren Temperatur eines Landes oder einer Gebirgshöhe an fernere climatische Gränzen gebunden. Mit 15000 Fufs Höhe hört in der Schweitz die Vegetation auf, in Lappland schon

mit 3000. Dagegen hebt sie sich auf den Andes bis zu 17000 (*).

Die Entfernung des ewigen Schnee's vom Ende der Baumregion beträgt dagegen in den Tropenländern 4000, in der Schweitz 7000, in Lappland 1800 Fuſs.

Nach Herrn *von Buch* sind manche Baumarten an den norwegischen Küsten in gewissen Höhen wie abgeschnitten. Es ergiebt sich bei genauerer Untersuchung, daſs es nicht die Veränderung der Beschaffenheit des Bodens ist, die dieses hervorbringt, es muſs, ihm zufolge, die mittlere Temperatur seyn. Hier ist denn

die Gränze der Kiefern in einer Höhe von 730 Fuſs.
die Birken-Gränze 1483 —
die Gränze der Heidelbeeren . 1908 —
die Gränze von *Salix myrsinites* . 2908 —
(*Salix lanata* steigt höher, bis fast zur Schneegränze).
die Gränze der Zwergbirke . . 2576 Fuſs
die Gränze des ewigen Schnee's . 3300 —

(*) Siehe die schöne vergleichende Kupfertafel hierüber vom Hrn. *v. Humboldt* im obenangeführten Werk.

Fünfter Abschnitt.

Systematische
Eintheilung der Naturkörper.

§. 41.

Das Eintheilungsprincip.

Wenn es die, durch den Akt der Schöpfung zum Daseyn hervorgerufenen besonderen Körper unserer Erde sind, die den Gegenstand einer systematischen Anordnung ausmachen; so muſs diese, wie sie bisher meist empirisch, sich auch rationell auf das Wesen dieser schaffenden Thätigkeit gründen.

Obschon nun zuletzt nur dasjenige Natursystem das wahre seyn wird, welches in dem wahrhaft obersten Princip seinen Grund findet; so kann doch, zu besonderen Absichten, ein untergeordnetes oder abgeleitetes hie und da gewählt werden, welches deſshalb, so sehr es auch in seinem Eintheilungsgrund von einem

andern abweichen mag, doch nicht gerade verwerflich zu seyn braucht. Es wird sich nur in ein ideelles oberstes auflösen müssen.

Die besten, von *Aristoteles* bis auf unsere Tage entworfenen Systeme stimmen aber alle in den Hauptsachen überein, und weichen nur gleichsam in der Rangordnung der Eintheilungsgründe von einander ab. So setzt z. B. der eine die Zahl, der andere das Verhältniſs der Theile zu einander oben an; der eine beginnt mit chemischen, der andere mit mathematischen, ein dritter mit anatomischen, ein vierter mit dynamischen, oder noch ein anderer mit technischen und praktischen Principien; und so kann es kommen, daſs z. E. *Linne's* Pflanzenclassen zu Unterordnungen der natürlichen Methode von *Jussieu*; umgekehrt die natürlichen Familien von diesem zu Unterordnungen im Sexualsysteme angewandt werden.

Diesemnach läſst sich das Beste so mancher Bemühungen gar ungezwungen vereinigen, und wir hätten hier gerade die sämmtlichen Systeme aus untergeordneten Principien an uns heranzuziehen, indem wir das Natursystem in der Rücksicht prüfen, in welcher es der Geschichte der Schöpfung entspricht.

§. 42.

Thierreich. Pflanzenreich. Mineralreich.

Diese Eintheilung ist so alt, daſs sie kaum ausführlich bestimmt zu werden braucht. Die Versuche, noch mehr oder noch weniger Reiche besonderer Körper aufzustellen, sind bis jetzt nicht angenommen worden.

§. 43.

Organisirte Körper.

Sie befassen die Pflanzen und Thiere. Ihr Hauptcharakter besteht doch wohl darin, daſs sie vom Boden abgesonderte, d. h. isolirte sind, oder seyn können; mit einer Oberhaut umschlossen, wodurch sie eben eigene, in sich Bestand habende Wesen bleiben, und mittelst einer ihnen, nach jeder Art eigenthümlichen Lebenskraft, von innen heraus, wirken, sich entwickeln, reifen, erhalten, abnehmen und zerfallen, — und mit Werkzeugen oder Organen versehen sind, in denen flüſsige Theile (in festen enthalten) sich bewegen.

§. 44.

Thiere.

Willkührliche Bewegung, und ein fast stets einfacher(*) Mund zeichnen sie vor den Pflanzen aus.

Nächst und in Folge dieser Beschaffenheit ist ein Magen, bald auch ein Circulations- und Bewegungssystem und endlich ein Nervensystem an ihnen zu unterscheiden, wie denn als Function dieses letzteren eigentlich bei jedem Thier, selbst dem Polypen und Infusorium, die Empfindungs- und Bewegungsfähigkeit statt hat, und bei den meisten auch die Fähigkeit, den Ort nach Willkühr zu verändern.

Anm. Kein Landthier ist angeheftet; im Wasser sind es viele nur mechanisch, z. B. die Austern; diese und die Corallen haben aber deutlich willkührliche Bewegung. Solche eine Pflanze nie.

(*) Nur einige wunderbar gestaltete Seegeschöpfe, von *Peron Rhizophysa*, *Physsophora etc.* genannt, und einige Medusen scheinen eine mehrfache Mündung zu haben. S. *Peron Voyage de Decouvertes aux terres australes I. t. XXIX* und *XXXI.*

Indem man nun die thierische Organisation von der einfachsten Stufe bis zur complicirtesten im Zusammenhange verfolgt, findet man, dafs sich Systeme und Organe immer deutlicher hervorheben, und so auch die organischen Stoffe sich bestimmter einander gegenüber setzen. Dem Knochen respondirt der Nerv, dem Kalke des Coralls und der Muschel die weiche Gallert, und so bilden sich einzelne Sinne, Muskeln und Bedeckungen, und Flüfsigkeiten immer deutlicher heraus.

Wir können zum Theil schon nach dem im vorigen gesagten, alle Thiere in drei grofse Abtheilungen unterscheiden. Die eine befafst weiche, meist gallertige, sowohl ganz einfache, als auch mehr im Innern ausgebildete, zwar an Menge unzählbare, aber doch nicht an Volum sehr grofse Thiere, deren Kalkschalen und -Theile einerseits, empfindliche weiche Substanz anderseits äufserlich bemerkbar sind. Sie leben fafst alle im Ocean, nur wenige im Süfswasser, oder in der nassen Erde und dem (feuchten) Lande.

Die Eingeweide, Nerven und Gefäfse, welche man bei den obersten Thieren im Rumpfe (der Brust- und Bauchhöhle) vorzüglich

sieht, sind bei ihnen die entwickeltsten. Gliederung der wenigen Extremitäten nie, nur bei einigen, wo sie in die Luft ragen, und diess selten (z. B. bei *Lepas*).

Sie heissen am schicklichsten weiche Thiere (*Animalia gelatinosa*, *mollia*) und *Linné* begriff sie in seiner Classe *Vermes*.

Die andere grosse Abtheilung befasst solche, welche sich nun gerade umgekehrt, durch Artikulation, Abtheilung in Ringe, und grossen Reichthum an gegliederten Extremitäten, als Füssen, Flügeln u. dgl. auszeichnen. Diese bewohnen vorzugsweise das feste Land und die Luft, die ihr eigentliches Element ist, und selbst die im Verhältniss minder zahlreichen des Wassers haben ihr Respirationssystem vorzüglich und bedeutend entwickelt. Statt dass die vorigen sehr sensibel waren, sind diese vorzüglich irritabel, meist sehr lebhaft und unruhig, und sehr viele in einer harten, hornartigen Haut eingeschlossen. Sie werfen diese oft ab, (Reproduktion) und man bemerkt, dass sie im Ganzen mehr dem gegliederten Bau eines Skeletes der oberen Thiere nahe kommen, auch sehr im Innern das Gesetz der Symmetrie beobachten. Man erkennt bei ihnen schon häufi-

ger einen Kopf mit complicirten Freſswerkzeugen und Augen. Auch sie sind zahlreich, aber klein.

Diese müssen eigentlich gegliederte Thiere (*Animalia articulata*, *cataphracta*) genannt werden; *Linné* nannte sie *Insecta*.

Die dritte Abtheilung endlich befaſst Thiere, welche man gewiſsermaſsen als aus beiden vorigen vereinigt betrachten kann. Ein knöchernes, gegliedertes, vornämlich aus Rückgrat und Schädel bestehendes Skelet, innerhalb welchem eine Nervensubstanz, bis zum Gehirn entwickelt, sich gleichsam als dessen Mark befindet; und knöcherne Extremitäten jenem zur Seite, bei denen die Nerven äuſserlich daneben laufen. Dieses Skelet ist mit Fleisch, aus Muskelfasern bestehend, besetzt, in welches die Blutgefäſse sich vertheilen. Diese führen ein rothes Blut, laufen zusammen in ein Herz, und schöpfen von anderer Seite Luft durch Athmen. Ihr Mund ist meist mit Zähnen besetzt, die meisten Sinne entwickelt. Sie leben überall, und unter ihnen befinden sich die gröſsten Geschöpfe.

Diese Thiere, welche nun die vier bekannten oberen Classen zusammen einschlieſsen,

sind, wie sich bei genauerer Untersuchung zeigt, alle nach einer Grundform, nach einem Typus gebaut. Man kann sie gewissermaſsen nur als Ordnungen einer groſsen Familie ansehen, und sie sind auch neuerlich unter dem Namen Gerippthiere (*Animalia sceletifera*) gemeinsam bezeichnet worden. Die französischen Naturforscher nannten sie Wirbelthiere (*animaux à Vertèbres*) zum Unterschied der beiden vorhergehenden Abtheilungen, welche *Lamark* untereinander gemischt, und *Animaux sans Vertèbres* genannt hatte. Allein diese Bezeichnung kann nicht bleiben, da ein Insekt z. B. Skorpion, Ameise etc. gerade sehr viel und sehr deutliche Wirbel, nämlich Leibringe, die respondirend dasselbe sind, besitzen.

Die vier Classen, in die diese oberen Thiere zerfallen, sind schon, bis auf einige Irrthümer im Einzelnen, von *Aristoteles* aufgestellt worden. Wir kennen sie jetzt genau als *Pisces*, *Amphibia* (*Reptilia*), *Aves* und *Mammalia*, und haben breits oben über ihre wahrscheinliche Entstehung gesprochen.

Die Thiere haben eine Metamorphose in sich, welche bei den gegliederten, in der

Luft lebenden, zumal sehr deutlich erkannt wird. Die Betrachtung der äufseren Form des Insektes erinnert auffallend an das Bildungsgesetz des Skeletes im Säugthier, nur dafs bei diesem z. B. die Rippen im Leibe geschlossen liegen, Arme und Beine frei sind, während beim Insekt die Rippen als Füfse frei und gegliedert, die Arme und Beine jener andern aber, (oder vielmehr nur deren Schulterblätter und Beckenknochen) als Flügel erscheinen. Auch die Schädelknochen sind beim Insekt frei eingelenkt und beweglich, kurz, man könnte es ein frei laufendes Skelet nennen.

Ähnliche Modification erleiden einige der oberen Classen unter sich. Beim Fisch z. B. öffnet sich zwischen den Rippen die Haut, und statt der Lungen stehen nun Kiemen gebildet. Sowohl die Kiemendeckel als die Kiemenbogen entsprechen den Rippen, (oder sind sie vielmehr, nur abgeändert, wirklich) und so läfst sich solche Umbildung in vielen Stücken gewahren.

Die Fortpflanzung der Thiere geschieht bei den untersten durch Sprossen und Theilung, weiterhin durch Begattung mittelst Geschlecht. Dieses ist bei einigen

noch einfach, d. h. als bloſser Eierstock, weiterhin in einigen hermaphroditisch, d. h. beiderlei in einem Individuum, endlich aber, schon von den vollkommeneren Weichthieren an, getrennt. Die weiblichen Genitalien enthalten dann Eier, und nur bei den Säugthieren und einigen wenigen der andern Classen (z. B. hitzigen Hennen, Vipern, der Aalmutter (*Blennius*) und Blattlaus etc.) schlüpfen die Jungen aus diesem schon im Augenblick der Geburt, also frei heraus.

Nach oben hin nimmt die elterliche Sorge für die Nachkommenschaft zu, herabwärts immer mehr ab.

Anm. Die Schmetterlinge kennen ihre Kinder nie, und sind schon lange tod, wenn diese erst geboren werden.

Die Reproduktion ist merkwürdig. Bei den niederen, zumal Wasserthieren, ist sie universaler, es ersetzen sich leicht ganze Theile, die abgeschnitten oder verstümmelt worden. Bei den Luftgeschöpfen und den Luftinsekten insbesondere beschränkt sie sich aber mehr auf das Abwerfen der äuſseren Hüllen, und Spinne, Raupe etc. werfen zu Zeiten ihre ganze Haut als Schale ab, die mei-

sten Amphibien ihre Haut, Vögel die Federn, Säugthiere die Haare, Zähne und Geweihe. Bei den höheren Wasserthieren ist es in der Regel nicht der Fall, dafür reproduciren diese, nach Art der niederen, leicht ganze Extremitätentheile, wie die Fische Floſsen, Salamander Pfoten und Schwänze, Krebse Scheeren u. s. w.

Die Lebensthätigkeit, welche bei den regsameren bald kann als Seele bezeichnet werden, nimmt mit der Entwickelung des Baues immer auffallender zu, so daſs bei manchen Insekten, Schlangen, Vögeln und Säugthieren schon eine Art Klugheit, eine Verständigkeit, ja scheinbar Überlegung wahrgenommen wird. Die Äuſserung der Thätigkeit geht aber bei allen, die noch in voller Wildniſs leben, nur auf Befriedigung der sinnlichen Triebe, und man gewahrt sie als Kunsttrieb und Instinkt. Der Instinkt, eine gleichsam bewuſstlose Vernunft, oder eben so gut: die Vernunft der Natur im Thier, ist der Trieb, unwillkührlich diese oder jene Handlung zu einem Erhaltungszweck zu vollbringen. Die Cultur, oder Entwickelung des Verstandes zur Herrschaft *über* das Physische, unterdrückt und hemmt diesen na-

türlichen Trieb, und deſshalb steht er im Kampf mit ihr bei dem Menschen und den unterjochten Thieren. Mittelst dieser Überwindung wird das Thier gezähmt, im Menschen sittliche Freiheit erreicht, und in der Vernunft endlich die Ausgleichung wieder gefunden. Erst dadurch macht sich der Mensch zum Herrn der Erde, und wühlt und ändert das auf ihr Vorhandene um. (Zerstört an der Natur.)

Anm. 1. Fälle der Äuſserungen des thierischen Instinkts, wo er durch Zufall oder Experiment gestört worden, sind höchst bemerkenswerth. Z. B. bei Bienen, denen man ein todtes Thier in den Stock legt, und die es umbauen; andere, denen man die Stöcke verwechselt, und die nun in den unrechten fliegen u. s. w. So beweisen auch die Schmeiſsfliegen, welche ihre Eier an die Aasblume (*Stapelia*) legen, wo sie verderben müssen, daſs der Instinkt nicht sowohl, wie manche Physikotheologen meinten, eine untrügliche Gabe, das Rechte zu ergreifen, als vielmehr ein unwillkührlicher Trieb ist, auf einwirkenden Impuls so oder so zweckmäſsig zu handeln, wenn sich alles im natürlichen Zustande befindet; umgekehrt aber wird der Instinkt nur als bloſse Nothwendigkeit, als chemisch-organischer Bezug erscheinen, wo die na-

türliche Freiheit aufgehoben, und ein mechanisches (physikalisches) Experiment vorgerichtet ist. So z. B. nisten die Canarienweibchen hier zu Lande gerade zu der Zeit wie auf Teneriffa, und scheinen darum mechanisch zu handeln.

Anm. 2. Beispiele sogenannter Klugheit habe ich selbst an Ameisenlöwen, Wespen u. dgl. zum Verwundern gesehen, von höheren Thieren sind sie häufig bekannt. Eines der merkwürdigsten wäre das Verfahren eines Fuchses, was in *von Wildungens* Neujahrsgeschenk für Forst- und Jagdliebhaber, Jahrgang 1796 S. 54 erzählt wird, wenn es wirklich so wahr ist.

Anm. 3. Perfectibilität oder Gelehrigkeit ist keine ausschliefsliche Eigenschaft der obersten Geschöpfe, jedes Thier ist lehrfähig. Nur je wilder, desto widerspänstiger, und oft darüber zu Grunde gehend. Aber es sind Beispiele aus allen Thierclassen bekannt; vom Orangutang bis zum Seehund; unter Vögeln Zeisige, unter Amphibien Kröten und Schlangen; unter Fischen die Forellen, die dem Ruf des Herren folgten, endlich von Insekten die abgerichtete Spinne jenes Gefangenen. — Man kann es dahin bringen, dafs Katze und Taube, Hund und Hase von einem Teller fressen. — Die Sperlinge werden immer vorsichtiger, je mehr man ihnen nachstellt.

Die meisten Thiere haben einen bestimmten Erholungsschlaf, manche verschlafen

aber außerdem den ganzen Winter. Es sind unter den höheren gewöhnlich die, die unter der Erde leben, daher es auch unter den Menschen welche geben soll, die im Winter mehrere ganze Tage schlafen (Tungusen). Eben darum aber keinen einzigen Vogel der Winterschlaf hielte. Die niederen Geschöpfe sind unmittelbarer an die Temperatur gebunden. Nur bei Säugthieren und Vögeln ist die Blutwärme beträchtlich höher als das sie umgebende Medium.

Das Alter der Thiere ist verschieden. Bei manchen soll es Jahrhunderte seyn, bei andern, z. B. Insekten, nur ein Jahr. Bei diesen muſs man aber den Larvenstand mit dazu rechnen, und dann giebt es, wie bei Pflanzen, einjährige, zweijährige, dreijährige u. s. w. Auch Winter- und Sommerbrut. Manche begatten sich mehrmal, manche nur einmal im Leben.

Die oben angegebenen drei groſsen Abtheilungen scheinen ganz naturgemäſs zu seyn. Da die vier ersten Classen so allgemein angenommen sind, würde es gezwungen erscheinen, sie zu bloſsen Unterordnungen zu machen, sie mögen daher isolirt erscheinen.

§. 45.

(Geripptthiere.)

Säugthiere.

Ihr Hauptcharakter besteht in den Zitzen oder Brüsten aus denen sie ihre frei geborenen Jungen mit Milch nähren, — nur der *Echidna (Tachyglossus)* — und dem Schnabelthier (*Ornithorhynchus*) fehlen sie bis jetzt. — Sie sind eigentlich die mit Haaren versehenen Thiere, und haben außer den vier Extremitäten noch mehrere andere Theile vom Körper herausstehend (Rüssel, Brüste, Ohren, Geschlechtsglied, selbst Schwanz u. dgl.) Ihre Jungen treten im Zeitpunkt der Geburt aus dem Ei.

Das Haar der Säugthiere ist eigentlich doppelter Art, welches bisher übersehen worden, und woraus mancher Irrthum entstanden ist. Wie beim Vogel die großen Federn und die Flaumfedern, so unterscheiden wir auch beim Pelzwerk die großen langen, glänzenden, steifen Haare, und nennen sie Grannen, und unter diesen eine dichte, weichere, meist faltig gebogene (nicht spiral gekräuselte) matt-

scheinende Wolle, die man das Grundhaar nennen kann. Zobel- und Fischotterfell zeigen beide Sorten am schönsten.

Zahmheit, Milde, Cultur, vegetabilische Nahrung und auch Wärme verjagen allmählig die Grannen, und befördern und verfeinern die Entwickelung des Grundhaares, daher auf dieser Woll-Beförderung der Proceſs des Veredeln der Schaafe beruht. — Verwildern solche Schaafe oder werden schlecht, so entwickeln sie auch wieder Grannen (Spitzhaare).

Wildheit, Raub- und Kampflust und animalische Nahrung befördern dagegen die Grannen. Die Kälte des Nordens macht diese noch feiner und elastischer, daher von dort das schönste Pelzwerk kommt, so wie auch bei uns die Winterbälge der Thiere besser sind als die Sommerbälge. Einem verzärtelten Thiere fallen die Grannen aus, z. B. schlechten Schweinen, die Wollschweine genannt werden.

Anm. Das Kopfhaar des Menschen, die Mähne des Löwen und Pferds, die Borste des wilden Schweins, der äuſserlich sichtbare Balg der Katze, des Fuchses, Zobels, sind Grannen. — Das feine Schaaf hingegen, die Maus, die Kuh und das Reh haben bloſs Grundhaar (Wolle) und keine Spur von andern. Nur bei der Ratte,

zumal der Wanderratte, kommen solche, als Stachelhaare, wieder hervor, so wie bei den Ziegen (wo aber die Caschemirwolle Grundhaar ist) u. s. w.

Das Haar wächst an der Spitze fort, und soll schuppiger Art seyn, so daſs es sich nicht so glatt rückwärts streichen läſst, und darum läſst es sich filzen. Es ist sehr elastisch, oft zähe und hart, und fast unzerstörbar. Das Grannenhaar hat etwas glasartiges, und kann Electricität erregen. Am Wasserthiere wird es kurz (Otter), endlich geht es ganz weg (Nilpferd, Walfisch), auſserdem wird es beim Landthier durch Hääreu reproducirt, auch ändert es oft im Norden und Winter die Farbe (*). Nach seiner Stelle am Leibe ist es verschieden, und zumal längs des Rückens, (eigentlich vom Scheitel bis zum Schwanz) vorzüglich bei wilden Thieren, als Mähne (*crinière*) entwickelt.

Anm. Von dieser Rückenmähne, die der Eber und die Hyäne etc. noch vollständig haben, hat das Pferd nur am Hals und Schwanz, der Mensch nur am Schopf und Scheitel noch übrig.

(*) S. z. B. den Alpenhasen, *Lepus variabilis*, in *Meisner* Museum der Naturgeschichte Helvetiens Nr. 4.

Zumal bei Säugthieren, die gern in der Erde leben und rohe Pflanzennahrung genießen, scheint das Haar in Stachel entwickelt zu werden. (*Hystrix*, *Coendu*, *Erinaceus*, *Tenrec*, *Tachyglossus etc.*) Sonst kommt es als Schnurren, Bart, Brustmähne u.dgl. vor.

Die Enden der Zehen oder Finger sind mit Nägeln besetzt. Diese sind bei der Katze noch artikulirt, nach aufwärts, beim Menschen und einigen Affen platt, bei vielen zusammengeschlagen und bilden die Krallen. Schlagen sie sich nach vorn um, und bilden einen Sack oder Hut, so nennt man sie Klaue oder Huf. Sie sind der Haut immer etwas verwandt.

An den Stirnbeinen treiben die wiederkauenden Thiere Knochenmasse hervor, die deswegen die sie bedeckende Haut mit vor sich weg schiebt, sie zum Überzug behält, und endlich als Horn erscheint (*). Bei den meisten sind die Knochenzapfen der Gehörne bleibend, bei dem Hirschgeschlechte ästig, und fallen alljährig ab. Störungen der männlichen Geschlechtsfunction hindern die Wiedererse-

(*) Eine Bemerkung des Herrn Geheimrath *von Göthe*.

tzung, überhaupt ist dieses Geweih nur dem männlichen Geschlecht eigen. Der Überzug von Haut und Haar wird hier als Bast abgewetzt.

Die Zähne der Säugthiere sind eigentlich hohle, nach aufsen geschlossene Röhrchen, und zumal die mit Speichel benetzten Theile haben den Überzug von Schmelz. Man unterscheidet die Eck- oder Spitzzähne, (dieses sind die vollkommensten, und wachsen auch oft zum Maule heraus) die mehr meisselartigen, breitgedrückten Schneidezähne, (im *os intermaxillare*) und die Backenzähne, welche aus verwachsenen einfachen bestehen, letzteres um so mehr, je winklicher die Kinnlade zurückgezogen ist. Selbst beim Elephanten kann man noch zählen, aus wie viel Stück so ein Backenzahn besteht, bei Raubthieren u. a. erkennt man es an der Zahl der Wurzeln.

Auch die Zähne wachsen an der Spitze fort, und abgebrochene Zähne eines Nagethieres reproduciren sich schnell. (*Lavagna*). Sie bleiben eigentlich nur kurz, weil sie auf einander stofsen, erhalten sie eine ungehinderte Richtung, so wachsen sie auch frei weit heraus, und krümmen sich im Bogen. Die meisten

Thiere wechseln die Zähne, vielen werden sie schadhaft. Die Nahrung hat auf ihre äuſsere Beschaffenheit Einfluſs, Fleischnahrung befördert den Schmelz.

Nach den Nägeln und Zähnen, und zumal nach der Vollständigkeit und Unvollständigkeit derselben hat man die Classification der Säugthiere bestimmt. Es ist dieses sehr richtig, indem diese Theile die wahren Extremitäten, d. h. die äuſsersten Enden der Thierorganisation sind, und diese Endtheile gerade diejenige, welche mit der umgebenden Welt in Berührung treten, daher von ihr modificirt und so zum Generischen und Specifischen gebildet werden. Ganz richtig hat man daher das Äuſsere (Haar, Horn, Nagel, Zahn) zur Determination gewählt, und je nachdem das Haar durch die Luft, der Nagel durch die Berührungsart des Festen überhaupt, der Zahn durch die Nahrungsweise modificirt und gebildet wird, so theilen sich auch diese Thiere danach in mehrere, zugleich durch ihre ganze Organisation hindurch greifende Ordnungen. Die neueren Naturforscher treffen hierin fast gänzlich überein.

A. Mit deutlichen Fingern und Nägeln.

I. Mit Krallen versehen (*Unguiculata*).

a. Mit gleichen Fingern (*Digitata*).

1. Und allen drei Arten Zähnen. *Ferae*, reifsende Thiere. Die vollkommensten sind die Katzen, (Tiger, Löwe) Fuchs u. s w., weniger vollkommen die Bären etc. bis zur Spitzmaus.

*Die Beutelthiere (*Pedimana*) mit Händen an den hintern Extremitäten, der Daumen ohne Nagel, sind eine metamorphosirte Familie aus bärenartigen (zumal Spitzmäusen) entstanden.

2. Es fehlen die Spitzzähne. *Glires s. Rosores*. Nagethiere. Mit zwei Schneidezähnen; von trocknen Vegetabilien lebend; klein; z. B. Hase, Maus.

3. Es fehlen auch wohl Schneidezähne, ja alle. *Edentata*. Haut und Haar sind dafür mehr entwickelt. Armadill, Faulthier etc.

b. Ein Finger ist als Daumen abgesondert. (Hände).

4. Zwei freie Hände. *Bimana*. Mensch.

5. Zwei Vorderhände mit Flughaut. *Chiroptera*, Fledermäuse; sind kleine metamorphosirte Katzenthiere.

6. Vier Hände. *Quadrumana*, Affen. Zahlreich; ihr Ursprung aus den reiſsenden Thieren ist nicht zu verkennen.

II. Mit Hufen oder Klauen versehen. *Ungulata.*

7. Mit (scheinbar) einem Huf anftretend. *Solidungula.* Das Pferd.

8. Mit zwei Hufen auftretend. *Bisulca, Ruminantia, Pecora.* Die wiederkauenden Thiere.

9. Mit mehr als zwei Hufen (3, 4, 5,) den Boden berührend. *Multungula, Pachydermata, Belluae.* Die Haut ist vorzüglich dick bei ihnen; das Gebiſs wird manchmal unförmlich; (das Schwein gehört mit hierher).

Die folgenden zwei Ordnungen befassen Thiere, welche sicher aus einer nachmaligen Umänderung der vorigen so geworden sind. Sie werden abgetheilt:

B. Mit durch eine Schwimmhaut verwachsenen Fingern.

10. Finger und Nägel sind noch deutlich. *Palmata seu Amphibia.* Thiere der oberen Ordnungen mit Schwimmfüſsen. So Fischotter ein groſses Wiesel; der Biber

aus den *Rosoribus*; das Wallrofs aus den *Edentatis* u. s. w. (*)

11\. Finger ganz undeutlich, auch wohl äufserlich ganz verschwunden; die Gestalt fischartig. *Cetacea*, Wallthiere. Der Delphin scheint den Raubthieren verwandt, andere mehr den Hufthieren u. s. w.

§. 46.

Vögel.

Die Vögel machen gleichsam nur eine grofse Familie aus, und sind sich im äufseren Ansehen weit mehr ähnlich als die Thiere anderer Classen. Ihr Leib ist mit Federn bedeckt, die blofs ihnen eigenthümlich sind, und ihre Arme oder vorderen Extremitäten zu Flügeln umgebildet. Die zwei Füfse haben meist spitze Krallen, und an der Hinterzehe einen Daumen, so dafs die Vögel gewifsermafsen alle als vierhändig (in der Idee) genommen werden könnten.

(*) Das Wallrofs (oder die beiden, da es wahrscheinlich zwei Species giebt, — das eine in *Cook's* Reisen, das andere in *Blumenbach* Abbildungen zu sehen —) scheint mir noch eines der nachgebliebenen colossalen Faulthiere der Vorwelt. Vergl. S. 257.

Ihr Gesicht ist zu einem hornartigen Schnabel vertrocknet.

Die Federn, deren es auch zwei Arten giebt (*), bestehen aus symmetrisch getheilten Stämmen. Zumal bei den oberen ist der Kiel und der Schaft zu unterscheiden, ersterer ist in der Jugend mit Blut gefüllt. Mit der Respiration hängt er aber nicht zusammen. Der Schaft enthält zu jeder Seite die Fahnenbärte, und bei weiter entwickelten Federn stehen diese (wie z. B. beim Pfauenschweif, Reiher etc.) frei, und sind wieder gefiedert. Bei der Feder überhaupt scheint eine polare Bildungsart statt zu finden, so dafs die Spule Neigung zum Glasartigen, die Fahne zum Metallischen hat. Bei manchen Vögeln entwickeln sich auch Nacken- und Brustfedern stärker (z. B. *Paradisea regia etc.*), und überall ist es dann eine Entwickelung, welche der der Mähne zu vergleichen ist, und auch mit der Geschlechtsfunction zusammenhängt. Wie manche Säugthiere die

(*) Von den Flaumfedern siehe die Abhandlung des Herrn Prof. *Nitsch* in *Voigt's* Magazin der Naturkunde XI. Band. — Von den Federn überhaupt (*Malpighi opera posthuma p.* 96 der Ausgabe v. 1726) und Prof. *Meckel* in *Reils* Archiv f. Physiologie XII. Band 1s Heft.

Rückenmähne sträuben (aufrichten) können, so sträuben manche zornige Vögel auch ihre diesen respondirenden Federn, und schlagen mit denen des Schweifes ein Rad.

Auch die Federn der Flügelschwingen sind gewöhnlich länger entwickelt, und dienen dem Vogel zum fliegen. Die Steuerfedern des Schwanzes zur Bestimmung der Richtung.

Viele Theile des Vogels sind hin und wieder nackt, d. h. federfrei. (Wangen, Hals u. dgl.)

Auch die Federn werden jährlich abgeworfen und durch neue ersetzt, welches man mausern nennt. Bei einigen (z. B. Schwimmvögeln) geschieht es zweimal im Jahre, im Herbst und im Frühjahr, bei den meisten aber nur einmal, im August. Die neuen Federn wachsen dann bis zum nächsten Frühjahr, wo sie erst in ihrer vollen Reife dastehen. Auch die Farbe wächst damit fort, und tritt am Ende erst völlig aus. Dieses letztere nennt man dann das hochzeitliche Kleid, es ist aber nur das letzte Vortreten der Färbung. Nur einige (z. B. einige Sumpf- und Schwimmvögel) erhalten um jene Fr hlingszeit noch kleine Federchen, Schöpfe u. dgl., die ihnen nach der Begattung wieder ausfallen.

Anm. Der Casuar, einige Paradiesvögel (z. B. *P. rubra*), der Seidenschwanz, wilde Hahn u. dergl. haben einzelne Federn oder ihre Theile ungewöhnlich, (theils als Hornstäbe und Platten) gebildet. — Die Farbe der Federn ist interessant zu studieren, da sie als Produkt des besondern Lebensprocesses, zumal der Nahrung erscheint.

Alle Vögel gehen eigentlich nur, wie die flüchtigen Säugthiere, auf den Fingerspitzen oder Fingern, und die Ferse steht hoch oben, frei. Kein Vogel hat fünf Finger; obschon auch wahrscheinlich zu diesen die Grundlage; sondern meist vier, davon einer (ein Daumen) hinten. Diese sind bei den einzelnen Familien noch etwas abweichend gebildet. Den Sporn der Hähne könnte man dem Horn der wiederkauenden Thiere als analog ansehen.

Der Schnabel der Vögel ist ihr Gesicht. Manche Raubvögel wie auch Schwimmvögel, selbst hühnerartige, haben ihn noch mit einer fleischigen Haut, wenigstens zum Theil, bedeckt. Auch die Wangen sind oft fleischig nackt. Der Schnabel ist verschiedentlich gestaltet und gebogen, doch sind diese Unterschiede schon fein, und man nimmt den Bau der Nasenlöcher zur Bestimmung mit zu Hülfe.

Nie hat der Schnabel wahre Zähne, manche Wasservögel haben aber Stacheln u. dgl. im Innern desselben.

Anm. Manchen Vögeln z. B. Tukan, Nashornvogel, wächst der Schnabel sehr groſs, und es sind oft solche, die vorzüglich Gewürz genieſsen.

Die höhere, geistigere Region, in der die meisten Vögel leben, macht ihren innern Bau luft- und zellreicher, so daſs der Vogel fast wie das Insekt mit Luftcanälen durchzogen ist, daher sind sie auch lebhafter, und es entwickelt sich bei den Singvögeln eine angenehme Stimme (der einzige Fall in der Natur) und macht sie selbst zu angenehmen, Geist verrathenden Geschöpfen. Sie fühlen deshalb auch meteorische Veränderungen leichter, ziehen weg und kommen wieder, (Zugvögel, Strichvögel) bauen gegen die Wetter- und Gewitterseite, und haben bei ihrem Fortpflanzungsgeschäft merkwürdige Kunsttriebe, Leidenschaften und Eigenheiten. Liebhaber von Stubenvögeln haben an diesen sehr ausgezeichnete Charaktere unterschieden. Sie werden sehr alt.

Wenn man annimmt, daſs die Vögel die Frucht eines schöpferischen Naturaktes, in ihrer Darstellung sind, so müssen diejenigen

die vollkommensten seyn, welche die Vogelcharaktere auch am vollständigsten und reinsten erhalten. Dieses sind die Raubvögel, Adler, Falken. Sie leben und nisten auf den höchsten Spitzen, frei und hoch in der Luft, und haben den vollständigsten vogelartigen Bau. Wir sehen dann in den anderen Ordnungen weiter nichts als einzelne Stämme, die mehr und mehr nach dem Boden, gleichsam als bequemer zum Leben, wieder herabsteigen, und nun auch immer mehr reine Vogelnatur aufgeben. Die Klettervögel klettern noch an den Bäumen auf und ab; die hühnerartigen bleiben schon ganz auf der Erde, und einige (Straufs) verlernen dabei bereits das Fliegen; die Sumpfvögel gehen in den Sumpf, die Schwimmvögel zurück aufs Wasser, und so nähert sich der Taucher auch allmählig dem Fische wieder.

Daher kann ich, bei aller Gründlichkeit mancher aufgestellten kleineren Familien, doch nur folgende Ordnungen anerkennen.

A. Mit freien Zehen ohne Haut. (Eigentliche Baum- und Luftvögel).

I. Drei krumme starke Krallen vorn, eine hinten; (Fänge, Klauen), der Schnabel

stark, kurz, an der Spitze gebogen. *Accipitres s. Rapaces*, Raubvögel. Höchster Flug. *Linné* verglich sie den Raubthieren.

II. Eine Kralle wendet sich, bisweilen nach Belieben, nach hinten (*digitus versatilis*), und bildet einen zweiten Daumen. Sie haben daher zwei Finger vorn, zwei hinten. Sie klettern deshalb gut, ja sie greifen um zu laufen. *Scansores*, Klettervögel. Schon die Eulen gehören in diesem Stück hierher.

Diese Familie aber, von der man *Levirostres*, Leichtschnäbel (Tukan, Turako, Papagey) und *Cultrirostres* (Specht, Kukuk, Madenfresser) unterscheidet, ist nicht ganz systematisch. Denn die Papageyen sind aus Raubvögeln, theils Adlern (z. B. der *psittacus Banksii*) theils Eulen entstanden, die Tukans haben Raben zum Ursprung. Die kleineren noch andere, aus den Singvögeln. Doch ist der Bau charakteristisch. Sie leben meist in der heißen Zone, und *Linné* hat die Papageyen ganz richtig mit den Affen verglichen.

III. Drei Finger vorn, einer nach hinten, alle

gerade. Der Schnabel ziemlich lang. *Coraces*, rabenartige Vögel. Auch hier unterscheidet man *Levirostres* mit gröſserem ausgedehnten Schnabel (Nashornvögel etc.), die meist ganz deutlich veränderte Raben sind; und solche mit gewöhnlichem Schnabel (Krähe, Pirol, Paradiesvogel). Die Mandelkrähe stammt gleichfalls von den Raben.

IV. Drei Finger vorn, einer hinten, zwei vordere an der Basis etwas verwachsen. Kleinere, hüpfende Vögel. *Passeres.* Sind den Nagethieren verglichen worden.

Man unterscheidet unter ihnen a) mit etwas dickerem, kürzeren Schnabel, *Oscines*, die Singvögel (unter diesen wieder α) Drosselarten und Würger; β) Finken und Ammern; und γ) Bachstelzen, Meisen und Lerchen, — und b) mit schwächerem, gebogenen Schnabel, *Tenuirostres.* Hier wiederum α) Wiedehopf, Colibri; und dann β) die Schwalben, mit breitem kurzen Schnabel.

Bis hierher sind es vollkommen ihrem Bau nach lebende Vögel Sie nisten fast sämmtlich in der Höhe (die Lerchen nähern sich den Hüh-

nerartigen). Die folgenden nehmen statt der Luft immer mehr die Erde, den Sumpf und das Wasser zum Aufenthalt ein.

B Mit Zehen, welche mehr oder minder durch eine Haut verbunden sind.

V. Eine kurze Haut vereinigt die Zehen an der Basis.

a Der Schnabel ist gerade, und mit weicher Gesichtshaut versehen, welche die Nasenlöcher bedeckt. Flugflügel. *Columbini*, Tauben. Ein eigenthümlich Geschlecht. Sind den Schaafen verglichen worden.

b. Der conische starke Schnabel ist oben gewölbt. Flugflügel. *Gallinaceae*, hühnerartige Vögel. Die Hähne mit Spornen, meist schön, ja prächtig gefärbt, schlagen den Schwanz pfauenartig, und bilden meist das Hausgeflügel. Den wiederkauenden Thieren entsprechend.

c. Die Hinterzehe fehlt, sie laufen bloſs auf der Erde; die Flügel ungeschickt zum Flug. *Struthiones s. Brevipennes*. In Afrika der Strauſs (der sich dem Säugthierbau in vielen Stücken wieder nähert); in Asien Ca-

suar; ein anderer auf Neuholland, der Tujuju in Amerika, in Europa der Trappe.

VI. Lappen und Häute begleiten die Zehen, ohne sie eigentlich zu verbinden. Krallen sehr lang. *Grallae s. Paludosae*, Sumpfvögel. Der Bau wird dem Aufenthalt angemessen. Langgestreckte Extremitäten.

VII. Die Zehen sind sämmtlich, wenigstens stets die vordern, durch eine Schwimmhaut verbunden. *Natatores s. Anseres*, Schwimmvögel. Mit ihnen geht allmählig Klettern, Laufen, selbst Fliegen verloren. Man unterscheidet a) mit Flugflügeln (*Cygnus*), und b) ohne Flugflügel (*Alca*, *Torda*).

§. 47.

Amphibien.

Diese und die folgende Classe theilen wir, dem oben (§ 37) angeführten zufolge in zwei ganz verschiedene Ordnungen, d. h. in solche, deren Geschöpfe sich im Grunde nicht näher verwandt sind, als Weichthiere und Insekten. Wie es gekommen, daſs sich derselbe Bildungs-

procefs der äufseren Gestalt so eigen in zweierlei ganz verschiedenen Organisationen wiederholt hat, ist noch zur Zeit unerklärt, vielleicht entdeckt man aber das Verbindungsglied, welches diese nackten und gepanzerten kalt-rothblütigen Geschöpfe rückwärts, an andere Naturproduktionen anschliefst.

Die sogenannten gepanzerten Amphibien (Reptilien ist kein besserer Ausdruck, da viele auch nicht kriechen) sind innerlich vollkommen organisirt. Sie finden sich auch weit häufiger auf dem Lande lebend, und schliefsen sich im Bau an die höheren Thiere an.

Die nackten oder warzigen dagegen sind unvollkommner. Sie sind auch bei weitem kleiner, und der merkwürdigste Unterschied besteht in ihrer Metamorphose.

Man hat jene als Schildkröten, Eidechsen und Schlangen unterschieden; eben solcher Unterschied des Baues findet sich aber im Grunde auch bei den andern, und man kann hier ebenfalls Kröten (nebst Fröschen) Salamander, und nackte Schlangen (*Cecilia*) unterscheiden. Es liefse sich dieserhalb eine abermalige Vermuthung aufstellen, ob nicht die Zwischenglieder beider extremen Formen (der Schlangen und

Kröten) nur Grade des Überganges der Bildung wären, so daſs vielleicht gar Schlangen solche Amphibien wären, welche ursprünglich Füſse gehabt, und, gleich den Seehunden und Wallthieren, allmählig verloren hätten. Denn nicht nur findet man im *Seps* und *Bipes* gepanzerte Schlangen, die noch zwei Füſse haben; am nackten *Siren lacertina* (*) gleichfalls (nur) zwei Hinterfüſse; sondern an diesem und dem schönen *Proteus anguinus* von Kärnthen (der aber vier Füſse, obschon nur mit zwei und drei unvollkommnen Fingern) nebst Lungen noch Kiemen, also auf alle Weise einen Mittel- oder gleichsam Übergangszustand aus der Verwandlung, wie sie diese nackten Thiere untergehen. — Am *Ophisaurus ventralis* haben wir eine schlangenartige, gepanzerte Amphibie, die ein unvollkommnes Becken wie die Eidechsen, Schlüsselbein und Schulterblatt, aber keine Spur von Füſsen mehr hat.

Erwägen wir nun hierzu noch, daſs z. B. die Blindschleiche (*Anguis fragilis*) ganz den Bau der Eidechsen z. B. Augenlider u. a. Theile hat,

(*) S. den *Axolotl* beschrieben und abgebildet von *Humboldt* in s. Beobachtungen aus d. Zoologie III. Heft.

die den wahren Schlangen ganz fehlen; anderseits beim Feuersalamander noch gerade solche Parotiden und Warzen vorkommen, die Milchschaum absondern und mehr dergleichen: so haben wir Gründe, zu denken, es könnten die Schlangen von beiderlei Familien auch so durch eingetretene Defecte des Äufsern entstanden seyn, wie bei den warmblütigen Thieren, und die Eidechsenform bildete bei beiden die Mitte.

Der gröfsere Theil der Amphibien kann im Wasser so gut als auf dem Lande leben, ja sie vertauschen oft ein Element mit dem andern nach Jahres- und Begattungszeit. Sie athmen noch durch wahre Lungen, und diefs vorzüglich unterscheidet sie von den Fischen. Auch haben mehrere Stimme. Im Ganzen lieben sie Feuchtigkeit und viel Wärme, daher sie in heifsen Ländern zahlreicher und mächtiger sind. Aufserdem lieben sie auch oft die Dunkelheit. Ihr Ursprung aus heifsem Clima und das Unentschiedene ihrer Bildung erklären vielleicht, wie sie mitunter so fürchterlich schnell wirkende Gifte in ihren Säften erzeugen können, die Schlangen unter den gepanzerten, die Kröten unter den nackten. In ihrer Lebensart sind sie theils feurig, schnell und hurtig, theils, in

der Kälte und nach der Sättigung, träg und wie erstarrt. Sie sind sehr gefräſsig, haben energische Verdauungskraft, können aber Monate, ja Jahre und Jahrhunderte lang hungern, wenigstens findet man Kröten in Marmor- und Steinblöcken, auch Baumstämmen, eingeschlossen, oft in einer Tiefe, die seit der Zeit aller Geschichte nicht geändert gewesen ist. Auch im menschlichen Leibe können sich Kröten und Eidechsen, oft in groſser Zahl lebendig aufhalten, und ausgebrochen werden. Vielfach scheinen sie sich durch Resorption, durch Hauteinsaugung, zu nähren, und dieſs erklärt dann jenes Fasten, was oft nothwendig bei ihnen vorkommen muſs. Ihr Alter ist sehr hoch, und ihre Gröſse oft gewaltig. Die Eier brütet die Sonne aus.

A. *Amphibia cataphracta*, gepanzerte Amphibien. Mit Schildern, Schuppen, Ringen oder Knoten äuſserlich besetzt. Sie häuten sich, begatten sich wie die vorigen Thierclassen, und die Mehrzahl gehört der Luft an.

I. *Testudines s. Chelonii*, Schildkröten. Mit einer Schildschale umgeben, in die ein Theil des Skelets verwachsen ist. Kopf und

Extremitäten auch Schwanz treten durch dieses Schild heraus. Sie haben einen Hals, Nägel an den Fingern, aber keine Zähne mit Maul, das einen Schnabel bildet. Einige sind See-, andere Fluſs- und die übrigen Landschildkröten. Letztere haben die Finger frei, jene mit Schwimmhaut, die Seeschildkröten Floſsen wie die Walfische, aus unbeweglich verwachsenen Fingern. Alle gehen auch nach der Paarung aufs Land zum Eierlegen.

II. *Lacertini s. Saurii*, eidechsenartige. Mit vier Extremitäten und einem Schwanz, Nägeln an den Fingern und spitzen Zähnen im Maule. Mit Schuppen, bisweilen auf dem Scheitel, und am Bauche, wie die Schlangen, mit Schildern bedeckt. Auch hier giebt es Wasser- und Landarten, die Crocodile sind die gröſsten. Manche haben wie die Fische Rückenkämme (*Iguana*), andere Säcke an der Kehle u. s. w.

III. *Serpentes s. Ophidii*, Schlangen. Keine Extremitäten, aber sehr entwickelten Kopf, und Zähne im Maul. Davon (bis auf *Acrochordus*, der giftig ohne lange Giftzähne ist) die giftigen zwei groſse, mehr

mehr entwickelte, an der Spitze offene Giftzähne, und ein Häufchen kleinere darum (wovon vielleicht beim Verlust eines grofsen ein neuer nachwächst) und noch am Gaumen zwei Reihen schmale; die giftlosen vier gleichgestaltete Reihen. Sie sind oft blitzschnell, feurig, und schön gezeichnet, und manchmal von gleichgestaltetem, manchmal ungleichem (oben aus Schuppen, unten Schilden) bestehenden Panzer. Häuten sich.

B. *Amphibia nuda s. Batracii.* Die Haut ist nackt, porös, bei einigen mit Warzen besetzt, und Feuchtigkeit ausschwitzend (selbst beim Laubfrosch ätzend). Innerer Bau unvollkommner. Sie begatten sich aufser dem Leibe, d. h. das Männchen befruchtet die schon heraus gelassenen Eier, wie bei den Fischen. Die aus dem Laich kommenden Jungen gleichen anfangs Fischen, haben kleine Kiemenbüschel, und die Lungen entwickeln sich erst, so wie diese abnehmen, sie haben eine Saugröhre am Maul, und nagen an Wassergewächsen u. dgl. Allmählig entwickeln sich innerhalb ihrer äufseren Haut (die sie wie ein Hemd umgiebt) die

hintern, dann die vordern Füſse, und das Thier zieht die Haut aus (streift sie ab). Bei manchen verliert sich denn auch noch allmählig der Schwanz, und diese fasten, so lange bis dieser verzehrt ist.

IV. *Bufones*, Frösche und Kröten ungeschwänzt. Die Frösche sitzen schon halb aufrecht, und sind die am höchsten gediehenen, so auch die Laubfrösche auf Bäumen. Alle gehen zur Begattung ins Wasser.

V. *Tritones*, Salamander. Theils amphibisch und im Wasser, theils wie der Feuermolch im Trocknen unter Steinen lebend. Deutlich noch den Kröten verwandt, aus deren Geschlecht diese alle ihren Ursprung herzuleiten haben. Hierher auch *Siren* und *Proteus*.

VI. Nackte Schlangen. Die noch zu wenig bekannte *Caecilia*.

§. 48.

Fische.

Wie die vorigen oftmals ganz empirisch nach der äuſseren Gestalt bestimmt worden, so auch die Fische, jedoch physiologisch richti-

ger, in die zwei grofsen Abtheilungen. Dagegen verdienen die Unterabtheilungen im Einzelnen noch eine genauere Bestimmung, die ebenfalls nur bis jetzt von einem zwar wichtigen, aber doch ganz unerklärten Kennzeichen, der Stellung der Flofsen, und An- oder Abwesenheit der Kiemendeckel u. s. w. genommen worden ist. Nach unserer Ansicht der Umbildung aus früheren Grundbildungen erscheint die Classification im Einzelnen ganz anders, leider verbietet der Zuschnitt dieser Übersicht sie hier mitzutheilen.

Bei den Fischen sind die Rippen äufserlich durchbrochen und haben Kiemendeckel gebildet. Die *pleura* ist als Kiemenhaut noch vorhanden. Die Kiemen selbst sind jetzt statt der Lungen gebildet, und die Fische schlucken Luft enthaltendes Wasser, und lassen es an diesen Kiemen herausstreichen, bei welcher es denn den Athmungszweck besorgt. Aufserdem scheint die Schwimmblase ein Organ zu seyn, das sich wie ein Rest oder Analogon von Lunge verhält.

Es erscheint freilich als eine etwas sehr gewagte Hypothese, wenn man fragt, ob nicht auch selbst die Fische reducirte Thiere höherer

Art seyn dürften, und doch fordern hierzu manche wichtige Gründe auf. Die Grätenfische z. B. haben eine Urinblase, ein Gehirn, was kleiner ist, als die Schädelhöhle, haben die Schädelknochen ganz in der Zahl wie die Säugthiere, nur in Stücken getrennt (z. B. das *os temporum* in vier) und manchmal sogar noch Gliedmaſsen, d. h. Arm- und Beinknochen an den Floſsen (S. *Polypterus Bichir* in den *Annales du Museum*) u. s. w. Alles dieses ist weit weniger erklärbar, wenn man sie primitiv so geschaffen annimmt, als wenn man auch ihnen einen nachmals ausgebildeten Bau aus einer allgemeineren Grundschöpfung giebt, wie denn die sonderbaren Schollen (*Pleuronectes*) die gänzlich mit den symmetrischen Theilen (aber nicht mit den Eingeweiden) auf eine Seite verschoben sind, die sonderbar gestalteten *Scorpaena, Stylephorus, Esox Stomias* u. a. solches noch mehr unterstützen. Bei den Knorpelfischen ist die Verwandtschaft mit den nackten Amphibien unverkennbar, aber auch die Vergleichung von Grätenfischen mit gepanzerten Amphibien läſst sich sehr überraschend verfolgen. So gränzte auch *Ostracion* an *Testudo*. Die Bildung von Floſsen aus Extremitäten

ist ja schon bei den Walthieren beobachtet worden.

Da die Fische ein ganz gleichartiges Element bewohnen, so ist ihr allgemeiner Bau auch weniger verschieden, und der besondere würde noch unerklärlicher seyn, wenn man für ihre die Land- und Lufteinwirkung nicht mit zu Hülfe nehmen dürfte. In ihrer Lebensart sind daher die Fische nur wieder den allgemeinsten Trieben folgend, und ziehen (gleichsam durch attractorischen Einfluſs) in Heeren, oder steigen in Flüſse und Buchten (in Schutzwinkel zum Schutz beim Laichen) und suchen vielleicht, wenn sie aus dem Ocean unsern Flüſsen entgegensteigen, noch jetzt ihr ehemaliges Land wieder auf, wo sie in der Urzeit eigentlich lebten (*).

Ihr kaltes Element, der Mangel an Reizen und äuſseren Einwirkungen, welche die Entwickelung der höheren Systeme und Functionen befördern könnten, macht, daſs die Fische sich in ihren Lebensaktionen meist auf Bewe-

(*) Ganz neuen Nachrichten zufolge sollen jetzt in Nordamerika wirklich Landseen noch mit Seewasser gefüllt, also Reste des alten Oceans, mit Seefischen entdeckt worden seyn.

gungs- und Fortpflanzungsgeschäft beschränken, und andere Geistesfunctionen selten oder wenig äuſsern. Ihre Züge und ihre unsäglich zahlreichen Eier machen sie nutzbar und bekannt, das Abdomen ist bei ihrem Körper das Gröſste. Die jungen Fische sollen auch, wie die Salamander, eine Art Metamorphose erleiden.

Anm. Die wunderbaren electrischen Fische haben nie Schuppen.

I. *Pisces Cartilaginei*, Knorpelfische. Theils nackt, theils mit Stacheln, Knoten, Schildern und dergl. besetzt. Sie haben oft noch deutlich die vier Extremitäten (*Lophius*, *Raja*), und die Rochen reproduciren eine Verlängerung eines Rückgrattheiles als Schwanzstachel, den sie dann abwerfen. Der Haifisch ist gefräſsig, wie manche Amphibien, überhaupt schlangenartig. *Squalus Squatina* dagegen froschartig. Diese genannten Knorpelfische üben auch vollständige Begattung aus.

II. *Pisces ossei*, Grätenfische. Die gewöhnlichen, mit Schuppen bedeckten, und mit einer Seitenlinie versehen. Die Schuppen sind an Gestalt verschieden, bisweilen

bandförmig, meist jedoch einfach. Der Körper dieser Fische ist gewöhnlich von den Seiten zusammengedrückt. Auch die Anwesenheit und Stellung der Flossen ist verschieden, welches einige wieder mit Schlangen vergleichbar macht. *Perca scandens*, auf der Küste von Coromandel, soll auf Palmbäume klettern(*), die Aale gehen aufs Land. Der Lachs (*Salmo salar*) scheint die Mustergestalt unter den Grätenfischen abgeben zu können, man könnte in ihm den vollkommensten Repräsentanten derselben erblicken. Die Forellen in unseren Waldbächen sind noch Überbleibsel aus der alten Zeit, umgekehrt die Karpfen Hausthiere, erst in neuerer Zeit unter uns eingeführt.

§. 49.

Insekten.

Wir lassen dieser Abtheilung von Thieren ihren allgemeinen Namen, theils weil er im Sprachgebrauch aufgenommen, theils weil es wirklich bis jetzt unmöglich ist, eine scharfe

(*) *Transactions of the Linnean Society Vol. III.* 62.

Gränzlinie zwischen denen im engern Sinn und den anderen zu ziehen.

Denn das Reich dieser äufserlich artikulirten Thiere ist vor allem geschickt, die mannigfaltigen Grade der Bildung, sowohl nach der Form äufserlich, als nach der physiologischen Organisation innerlich zu zeigen, und gleichwie es einerseits die allergenaueste und schärfste Bestimmung des Einzelnen erlaubt, so ist es auch im Stande anderseits die auffallendsten Zwischenglieder und Übergänge für das Ganze darzustellen.

Indem wir, unserem Plane gemäfs, wiederum vom vollkommensten und höchsten beginnen, stellen wir oben an die vollkommensten Insekten. Es sind die durch äufserlich sichtbare Metamorphose sich entwickelnden, und sie lassen auch hiernach eine physiologische Eintheilung in Ordnungen zu. Die andern, welche keine solche Metamorphose, die zuletzt mit Entwickelung von Flügeln endigt, wahrnehmen lassen, leben theils auf dem Trocknen, als spinnenartige, theils im Wasser, als krebsartige Thiere, und mit dieser Verschiedenheit des Elementes ist auch eine Verschiedenheit ihres innern und äufsern Baues ge-

geben. Hier also giebt es wenig universale Bestimmungen, desto mehr partielle, und selbst die neuesten zootomischen Arbeiten zeigen, wieviel bisher noch zu entdecken übrig war, und ist.

A. I. *Insecta alata*, Insekten in engerem Sinn; geflügelte Insekten. (kein eigenes Wort ist für sie vorhanden.) Sie verändern sich beim Abwerfen der Hülle, und erhalten zuletzt Flügel. Erst in diesem letzten Zustande sind sie zur Begattung und Fortpflanzung geschickt, obschon die Organe hierzu vorgebildet in der Larve liegen. Eigentlich sind sie Luftthiere, allein fast jede Ordnung hat einige, die das Wasser zum Aufenthalt gewählt haben, indeſs ihre Verwandtschaft mit den Geschlechtern des trocknen Landes nicht verläugnen. Auch giebt es einige die unvollkommener werden (z. B *Hippobosca*) gleichsam zu den Arachniden übergehen. Sämmtlich haben sie nicht mehr als sechs Beine. Sie begatten sich nur einmal im Leben, und sterben darauf.

B. *Insecta aptera*, *multipeda*, vielfüſsige, ungeflügelte Insekten. Diese häuten

sich zwar, verändern sich aber nicht so wie die vorigen (nur im kleinen gehen einzelne Fortbildungen hier vor) und begatten sich mehrmals im Leben. Die Zahl ihrer Beine ist oft sehr groſs, nur bei einigen wenigen reducirt sie sich auf sechs, der Kopf ist auch nur bei diesen deutlich gesondert. Die auf dem Lande lebenden sind den vorigen Insekten ähnlicher, die des Wassers aber weit abweichender, ja der Muschel- uud Fischform sich nähernd. Wir theilen sie daher in

II. *Arachnides*, Arachniden. Thiere, wohin vorzüglich Skorpione, Spinnen und Skolopendern, nebst dem Ungeziefer gehören. Man könnte sie die Crustaceen der Luft nennen, so sehr entsprechen Skorpione den Krebsen, Spinnen den Krabben, *Scolopendra* den *Oniscus* u. s w. Die Tracheen verlieren sich allmählig bei diesen Thieren, und ein Herz wird deutlich.

III. *Crustacea*, Crustaceen oder Krebsthiere. Von diesen, die (bis auf einige in bloſser Feuchtigkeit an Steinritzen lebende Asseln) sämmtlich das Wasser bewohnen, ist ein Theil mit innerlichen, andere mit äuſserlichen Kiemen versehen,

das Circulationssystem entwickelt sich wieder, und die kleineren der zweiten Ordnung scheinen Zwitter. Diese letzteren lassen sich auch schon (wie z. B. der Wasserfloh) sehr auffallend den Muscheln unter den Mollusken ähnlich wahrnehmen.

Insbesondere ist von diesen Classen folgendes zu bemerken.

I. Geflügelte Insekten, die sämmtlich eine Metamorphose durchlaufen.

Diese vollkommenen Insekten entwickeln sich in der Regel aus dem Ei, und erleiden sodann eine oder mehrere Verwandlungen. Im letzteren Falle, bei vollständiger Metamorphose, entsteht aus dem Ei eine wurmartige Larve (Raupe) mit Kneipzangen. Diese frifst, und hat die höheren Organe nur unvollkommen angedeutet. Allmählig ziehen sich ihre inneren Theile genauer zusammen, fangen an sich innerlich zu sondern und zu gliedern, das höhere nimmt in der Entwickelung zu, und bei vielen spinnt diese Larve aus ihren Säften sich ihre eigene Hülle. Endlich gelangt sie zum Zustand eine Puppe oder Nymphe, die bei

vielen unbeweglich ist, und nur innerlich die Ausbildung fortsetzt, bis denn im Augenblick der Vollendung auch hier eine Häutung eintritt, bei der das vollkommene, geflügelte Insekt ausschlieft. Dieses hat dann die am meisten gestreckten, gegliederten, ausgebildeten Extremitäten, am Kopfe zwei Fühlhörner, zweierlei Augen, und mannigfaltige Freſswerkzeuge. Am Thorax die Flügel und unten die Beine. Die Geschlechtstheile, z. B. die *Vagina*, oft als Stachel oder Schwert heraussteheud.

Die Larven gleichen in vielen Stücken den Asseln, Spinnen und Krebsen in ihrer physiologischen Lebensart.

Bei einer unvollkommenen Metamorphose gehen bloſs Häutungen vor, wo das Insekt unverändert so bleibt wie es aus dem Ei kommt; nur mit der letzten treten die Flügel hervor, und sind die Geschlechtstheile vollendet.

Bei einigen mit vollständiger Metamorphose ist noch der Unterschied, daſs wenn diese im Wasser vorgeht, d. h. die Thiere ihre erste Entwickelung und ihren Aufenthalt im Wasser haben, auch eine Unvollkommenheit, d. h. ein Verschmelzen beider Zustände statt hat. Hier bewegt sich die Puppe (z. B. bei *Culex*

pipiens) oder sie ist mit der Larve eins, frifst und läuft (z. B. *Libellula*).

Die Gesichtstheile des vollkommenen Insektes bestehen aus einer Menge artikulirter, eingelenkter Stücke, in denen man die sämmtlichen Gesichtsknochen, welche beim Säugthier, verwachsen sind, wieder erkennen kann. Auch die Zunge, das Zungenbein u. a. Theile sind, nur mehr hornartig, bei den Insekten vorhanden, und wenn diese mehr entwickelt, die Kinnbacken und Kinnladen unvollkommener sind, entsteht ein Saugrüssel; wenn umgekehrt letztere entwickelter, jene es weniger sind, ein Apparat von Kneipzangen. Alsdann beifst das Insekt mehr, und verzehrt feste Körper, im anderen Falle saugt es blofs Flüfsigkeiten zur Nahrung. Im Grunde haben also alle Insekten beiderlei Organe, nur sind sie selten in gleichem Grade, wie z. E. bei der Wespe und Biene ausgebildet.

Hiernach läfst sich denn abermals eine Eintheilung der geflügelten Insekten in Ordnungen bestimmen, eine anatomische, die, als bequemer zum äufseren Auffinden, neben die physiologische gestellt werden kann. Sie gleicht der Bestimmungsmethode in den höheren Thierclassen.

Wir haben daher:

1. Anatomische Eintheilung.

(Nach den Organen.)

A.

Insekten mit entwickelten *Mandibulis* und *Maxillis*; vier Flügel.

a) Die beiden oberen Flügel sind harte Decken, die unteren quergefaltet. *Coleoptera*, Käfer.

b) Alle vier Flügel häutig, und gerade gefaltet. *Orthoptera*, Heuschrecken.

c) Die vier Flügel sind netzartig geadert. *Neuroptera*, Wasserjungfern u. dgl.

B.

Insekten sowohl mit Mandibeln und Maxillen als auch zugleich entwickeltem Saugrüssel; vier Flügel. *Hymenoptera*, Bienen.

2. Physiologische Eintheilung.

(Nach der Lebensweise.)

A.

Insekten mit unvollständiger Metamorphose.

Das Insekt kommt völlig gestaltet, aber ungeflügelt aus dem Ei, häutet sich mehrmal, und bekommt bei der letztenHäutung Flügel.

a) Ein gegliederter Stachel und Saugrüssel, groſser Leib und kleiner Kopf. *Hemiptera*, Wanzen u. dgl.

b) Maxillen und Mandibeln. Groſser Kopf, groſser Leib. *Orthoptera*, Heuschrecken u.dgl.

B.

Insekten mit vollständiger Metamorphose.

Aus dem Ei kommt ein Wurm, Larve oder Raupe genannt. Er friſst. Die Puppe oder Nympfe ist

(Nach den Organen.)

C.

Insekten mit entwickeltem Saugrüssel verschiedener Art. Keine deutlichen Mandibeln.

d) Eine spiralgewundene Zunge vier häutige, mit bunten Schuppen besetzte Flügel. *Lepidoptera*, Schmetterlinge.

e) Ein spitziger, gegliederter, auf die Brust zurückgeschlagener Schnabel, einen Säugrüssel einschliefsend. Zwei gekreuzte Flügel, und halbharte Deckflügel darüber. *Hemiptera*, Wanzen u. dgl.

f) Ein nicht gegliederter Rüssel, als Scheide eines Saftsaugers. Zwei häutige Flügel, dahinter Spuren der zwei anderen (der Hinterflügel). *Diptera*, Fliegen u. dgl.

(Nach der Lebensweise.)

mehrentheils unbeweglich. Endlich geflügeltes Insekt.

c) Maxillen und Mandibeln zum Kneipen. Harte, manchmal ganz unbrauchbare obere Flügeldecken. Kleiner Kopf, grofser Leib. Die Larve ein Erdwurm, das Insekt auch meist auf der Erde (oder auf einer Pflanze sitzend). *Coleoptera*, Käfer.

d) Maxillen und Mandibeln zum Kneipen. Vier (bisweilen gestreckte) Netzflügel. Grofser Kopf, kleiner Leib. Die Metamorphose bei einer Abtheilung unter ihnen (den Wasserjungfern) unvollkommen, indem die Larven crustaceenartige Wasserthiere, jedoch von anderer Gestalt als das vollkommene Insekt, sind. Bei der andern Abtheilung ist vollständige

(Nach den Organen.)

g) Ein gegliederter, einen Saugrüssel einschliefsender Schnabel; nie Flügel. *Aptera*, der Floh.

(Nach der Lebensweise.)

Metamorphose (Ameisenlöwe, der zur Florjungfer wird), die Larven von diesen leben dann in der Erde, und verpuppen sich. Das Insekt fliegt, sitzt aber gewöhnlich. *Neuroptera.*

e) Mandibeln zum Kneipen und Beifsen, Rüsselzunge zugleich zum Saugen. Brust, Kopf und Leib verhältnifsmäfsig gleich grofs. Viele schwärmen in der Luft, viele laufen aber auch auf der Erde. Die (bisweilen mit Füfsen versehene) Larve ist eine Made, der die Thiere eine besondere Wohnung bereiten. Sie lebt eingeschlossen. Mehrere geflügelte leben in Gesellschaft, nur ein Weibchen (Königin) ist entwickelt, die übrigen weiblichen bleiben unentwickelt, und heifsen Geschlechtslose,

(Nach der Lebensweise.)

oder Arbeiter. *Hymenoptera*, Bienen, Wespen, Ameisen u. s. w.

f) Spiralzunge, und vier bestäubte, oft prachtvoll, ja metallisch gezeichnete Flügel. Die mit Füßsen versehene Larve (Raupe) ist frei, auf Pflanzen lebend (sogar eine auf *Byssus* (*Phalaena mundana*), eine andere auf der Wasserlinse) die Nymphe unbeweglich, bisweilen in ein Gespinnst eingeschlossen, das vollkommene Insekt auch von Blüthensaft lebend, in der Luft schwebend, doch auch sitzend. *Lepidoptera*, Schmetterlinge.

(Hier wieder mit aufgerichteten Flügeln und eigengebildeter Raupe, scharfbunte Tagvögel; mit pfeilförmig gestellten, sanftfärbigen Flügeln und schöner, gehörnter, narbiger Raupe, Dämme-

(Nach der Lebensweise.)

rungsvögel; und den Leib bedeckenden Flügeln, mit oberhalb oft misfärbiger Zeichnung, und larvenähnlichen Raupen Nachtvögel).

g) Mit einem stechenden Saugrüssel oder einer saugenden Leckzunge versehene, zweiflügliche Insekten, deren manche sehr zart und leicht sind. Diese leben und schweben fast bloſs in der Luft, sind gewöhnlich misfärbig, und nähren sich von thierischen Substanzen. Auch die Larve thut dieſs, einige entwickeln sich im Wasser. *Diptera*, Mücken, Fliegen u. s. w.

h) Mit Saugrüssel, ungeflügelt, hüpfend, die Verwandlung der der Käfer ähnlich, auf Thieren lebend. *Aptera*, der Floh.

II. Arachniden. Die keine weitere Metamorphose durchlaufen, als etwa, dafs ihnen einige Fufspaare nachwachsen u. dgl. Land- und Luftthiere.

Einige haben grofse Kinnbacken (wie eine Oberkinnlade gestaltet) mit einem spitzen, durchbohrten Zahn, womit sie beifsend vergiften (z. B. Spinnen) und keine deutlichen Fühlhörner; die andern sind unschädlicher, haben längere Fühlhörner und Saugrüssel oder Kneipzangen. Doch werden sie Thieren und Menschen als Ungeziefer lästig. Skolopender, Milbe, Laus.

Anm. Skorpionen und Spinnen haben eigentlich keinen Kopf, die Augen und Kinnbacken sind am Rumpfe angebracht, letztere führen unmittelbar an den Magen. Sie sind in einem höchst gespannten Zustand lebende Thiere, entwickeln daher in heifsen Ländern auch furchtbar gefährliche Säfte. Die Spinnen haben doppelte Arten Spinngefäfse, die eigentlich das sind, was bei andern Insekten die Speichelgefäfse (Gallgefäfse) an den Einschnürungen des Darmcanales u. dgl. Zwei Säcke liegen in der Mitte des Körpers und dienen zum Eiergespinnst, sechs am After, und geben das gewöhnliche Gewebe. Mit diesem will sich das Thier eine Hülle (eine Tute) weben, und thut es auch da wo es Platz

hat; in unsern rechtwinklichen Gebäuden muſs aber diese oft flach, ja bei der Kreuzspinne ganz in eine Ebene gezogen werden, und, wie *Reimarus* einmal bemerkt hat, zwischen zwei ausgespannten Stricken ganz horizontal. Die zwei am Mund liegenden Speichelgefäſse, die bei den Raupen Gespinnst geben, thun es bei den Spinnen schon nicht mehr, sondern geben Gift (*). Ebenso thun es die Säfte des Skorpions überhaupt nicht mehr, sondern es bildet sich gleich Gift im After. Die Skorpione kriechen aber gern in Löcher, zumal Papiertuten, um eine Wohnung und Hülle zu haben. Die Spinnen sind gegen das Wetter sehr empfindlich, indem sie viel Feuchtigkeit aus der Luft einsaugen. Daher häuten sie sich, oder entledigen sich der zu klebrig werdenden Säfte durch Weben eines groſsen Gespinnstes, wenn es zu trocken (schön Wetter) werden will u. s. w. Ihre einzelnen Augen sind sonderbar gestellt. — Die Skolopendern sind ganz einfache Thiere.

III. Crustaceen.

Eigentliche Wasserthiere, oft sonderbar, ja abenteuerlich gestaltet. Nun treten Herz, Gefäſse, Leber und Kiemen, selbst äuſserlich, immer mehr hervor, die Eier selbst liegen

(*) Daher mag wohl die Heilkraft des Spinnengewebes nicht ohne Grund seyn.

entweder nackt hauſsen, oder in einem Sack unter dem Schwanze. Sie sind fleischfressend. Die groſsen, mit langgestielten Augen, langen Fühlhörnern, Vorderfüſsen in Scheeren ausgebildet, leben im Ocean, (nur einige, wie der Krebs, im Süſswasser) die kleineren im Süſswasser (nur der groſse molukkische Krebs *Polyphemus* im Ocean). — Alle sind fleischfressend. Die Walfischlaus sitzt als Ungeziefer auf dem Walfisch, *oniscus Asellus* lebt an feuchten Mauern, *oniscus praegustator* (2 Zoll lang) im Maule am Gaumen eines Härings (*Clupea tyrannus* (*); eine Art Krabben (*cancer ruricola*) geht aufs Land, und läuft nun auch so schnell und lebt wieder wie eine Spinne.

§. 50.

Weichthiere.

Auch sie können ganz bestimmt in eine groſse Abtheilung gefaſst werden. Ihre geistigen Äuſserungen sind aber im Verhältniſs zu den vorhergehenden gering, Eierlegen, sich

(*) *Transactions of the American Society, Vol. LXXVII.*

vermehren, ja erzeugen ist ihre Hauptfunction. Ein wahres Skelet hat nun keines innerlich, manche (wie die Seeigel, Sepien) nur starke Zähne und Freſswerkzeuge im Leibe liegend. Sie bestehen aus einer meist empfindlichen, gallertartigen, weichen Substanz, und scheiden während des Lebensprocesses entweder Kalk als Corallengehäuse, oder als Muschel- und Schneckenschale, äuſserlich ab, oder einige thun dieses gar nicht, noch andere haben bloſs eine knorpliche Bedeckung. Im Grunde ist aber auch die Muschelschale nur Haut, und hat äuſserlich *Epidermis*, innerlich *Cutis*, dazwischen den Kalk statt des Schleimnetzes. Manche bilden sich Hülsen und Röhren (gleich manchen Wasserlarven der *Neuroptera* unter den Insekten) andere leben im Innern anderer Thiere (Eingeweidewürmer). Die allermeisten im Weltmeer.

Ihre genauere Bestimmung wird so mannigfaltig, daſs sie zur Hälfte ganz aus Anatomie besteht. Da dieſs dem Plane dieser Übersicht nicht angemessen ist, so müssen wir uns begnügen, die Ordnungen bloſs dem Namen nach anzugeben.

I. *Mollusca nuda*, nackte Mollusken wie *Sepia Clio* u. s. w. — Die *Sepia octopus* soll sich gleich einem wüthigen Raubthier betragen. Man hat eine *Sepia* von der Gröſse einer Tonne schwimmen sehen. (*Péron*).

II. *Mollusca testacea*, Schalthiere, eigentliche Conchylien. Man unterscheidet einschalige Schnecken (nebst den vorigen die vollkommensten), zweischalige Muscheln (ohne Kopf) und vielschalige, z. B. Seetulpen.

III. *Mollusca Radiaria*, Strahlthiere. Seeigel, Seesterne u. s. w. Die unvollkommensten unter den Mollusken.

IV. *Vermes annelides*, Ringelwürmer. Die vollkommneren, oft so vollständig organisirt wie die oberen Mollusken. Sie leben frei, im Wasser.

V. *Vermes intestinales*, Eingeweidewürmer. Eine eigentlich noch näher zu fixirende, physiologische Abtheilung. Denn diese sind im Bau sehr abweichend, und haben nur zum Charakter, daſs sie im Innern anderer Thiere leben.

VI. *Zoophyta corallia*, Corallenpflanzenthiere, wahre Zoophyten. Polypen-

thiere, die einen Kalkstamm bauen, auf dem sie sitzen. Beides wächst aber zugleich empor.

VII. *Zoophyta nuda*, Polypen. Nackte Pflanzenthiere, oft im süſsen Wasser. Vermehren sich durch Sproſsung, und viele werden alljährlich neu geschaffen.

VIII. *Simplicia*, einfache, zumal Infusionsthiere. Auch hiervon werden die meisten frisch geschaffen, viele sind dem bloſsen Auge gar nicht sichtbar.

§. 51.

Pflanzen.

Der Hauptcharakter der Pflanzen bleibt, daſs sie mit dem Boden in unmittelbar organischem Zusammenhang stehen. Dieser organische Zusammenhang (der sich dadurch vom bloſs mechanischen, unwesentlichen einer angeklebten Muschel u. dgl. unterscheidet) befaſst zugleich die Verbindung der Pflanze mit der Erde durch Wurzel, oder ähnlichen Nahrungsmündungen bei parasitischen Gewächsen (z. B. Mistel) und nur die Trüffel oder dgl. machen so lange eine Ausnah-

me, als man auch bei ihnen nicht dergleichen Organe nachweisen, und sie doch auch in keines der andern beiden Reiche versetzen kann.

Indem daher die Pflanzen nothwendig unmittelbar mit dem Boden verbunden sind, und ihnen die Fähigkeit, willkührlich ihren Platz zu verändern, abgeht, zeigen sie auch zugleich keinen einzigen Fall, wo sie, um der Nahrung willen, eine Bewegung äuſserten, überhaupt keine, um damit den Platz zu verändern oder etwas zu ergreifen, sondern nur in einigen Fällen sehr gesteigerter Organisation eine oscillirende oder contractile Reitzbarkeit.

Anm. Die Pflanzen wurzeln sämmtlich in der Erde, d. h. entweder der gemeinen, oder noch steinigen (auf Felsen) oder der organisirten eines alten Baumstammes, als Schmarotzerpflanzen. Die Wasserlinsen eigentlich in der im Wasser aufgelöst enthaltenen Erde, und diese Gewächse werden auch bloſs passiv, mechanisch, durch äuſsere Wirkung manchmal von ihrem Platze geschoben. Die Wasserpflanzen wurzeln in der Erde im Schlamm, und sind nur mit Wasser umgeben.

Der Lebensproceſs der Pflanze geht dahin, immer mehr vom Boden weg, nach oben, sich zu entwickeln, neue angesogene Materie zu

organisiren, und durch eine Stufenfolge von Bildungen, immer edler und feiner, zuletzt eine, von diesem Boden mehr freie, unabhängige Bildung zu Stande zu bringen (§ 30). Diese letzte Bildung ist der Saamen, ein wirklich vom Erdboden gelöstes Geschöpf, welches auch, gleich dem Ei eines Thieres, für sich lebendig bestehen und zu künftiger Entwickelung ruhen kann.

Anm. Nicht nur will man wirklich alte Saamen z. B. Bohnen aus *Tournefort's* Herbarium zum Keimen gebracht haben (*Girardin*), und *Home* sagt, ihm seyen Gerstenkörner, 140 Jahr alt, noch aufgegangen; sondern die Saamen reifen auch in sich selbst noch, und leben in sich fort, so daſs fünfjährige Melonenkerne nicht mehr ins Kraut schieſsen, wie die einjährigen, sondern fast lauter Blüthen und Früchte geben.

Die Pflanzen bestehen aus zweierlei anatomischen Grundorganen, den Zellen und den Gefäſsen. Erstere, welche man auch schlechthin Zellgewebe (*tela cellulosa*) nennt, bilden an den niederen Pflanzen alle Theile, und sind theils hohle Bläschen, theils mit Saft erfüllte (Fleisch, *parenchyma*), theils mit dem Wachsthum in die Länge gestreckte (zuletzt gänzliche Bastfasern) oder an der Ober-

fläche in die Breite verflächte (Membranen, Oberhaut etc.) oder an manchen Stellen, und bei mancher Organisation in Knötchen zusammengezogene (Drüsen).

Die eigentlichen Gefäſse dagegen sind luft- oder duftführende Röhren von eigenem Bau, die man in drei Arten unterscheiden kann. 1) Wahre Spiralgefäſse, wie eine übersponnene Saite gewunden, jedoch innerlich hohle Fäden, 2) falsche, oder Treppengänge, die sich nicht, wie jene, aus einander ziehen lassen, und 3) punktirte oder getüpfelte Gefäſse, hohle Röhren, mit Punkten und Öffnungen besetzt. Alle diese Gefäſse sind auf dem Querschnitt hohl, und finden sich in den gestreckten, meist stielartigen Theilen der vollkommneren Pflanzen. Eine Art wird nicht durch Alter zur andern, sondern jede gleich ursprünglich so gebildet, doch kann der obere Theil eines Gefäſses wahres, der untere falsches Spiralgefäſs seyn.

Anm. Die Spiralgefäſse erscheinen zuerst wahrhaft bei Farrenkräutern. Bei Nadelhölzern nur in den jüngsten Trieben. In den Blättern sind sie schon im Keime vorhanden, auch in den Knollen der *Orchis*. — Die sogenannten eigen-

thümlichen Saftgänge, die Harz, Milch u. dgl. enthalten, sind leere Räume in Rinde, Holz und Mark, die aber doch ihre eigenen Wände haben sollen, daher zum Zellgewebe gehören. — Die Spaltöffnungen oder Poren der Oberhaut sind Respirationsmündungen aus Zellen mit einer Spalte gebaut.

Aus diesen Elementarorganen ist nun die Pflanze in folgende Gewebe zusammengesetzt, welche mehr oder weniger vollständig bei ihr vorhanden sind.

Die Oberhaut (*Epidermis*) überzieht alle Gewächse. Sie hat meist jene Spaltöffnungen, auch verlängern sich Zellen zu Haaren u. dgl. — Unmittelbar unter ihr liegt die Rinde (*Cortex*) aus Zellgewebe bestehend, mit grünem körnigen Wesen erfüllt, die auch wohl zu Kork anschwellen kann. In den Blättern erscheint sie ausgebreitet, als Blattsubstanz. In ihr kommen Drüsen vor. — Innerhalb der grünen Rinde liegt, zumal bei holzigen Gewächsen, der Bast (*liber*), aus gestrecktem Zellgewebe bestehend. Er kann sehr feste Fasern bildern. — Diese drei Schichten Haut, Rinde und Bast kann man bei Bäumen die äußeren nennen, sie sind zur Zeit des Safttriebes von den innern getrennt. — Innerlich aber,

auf den Bast folgend, sieht man bei Bäumen den Splint (*Alburnum*). Er ist das junge, unreife Holz (*lignum*), welches gleich unter ihm, noch mehr nach innen, liegt, und, indem sich jedes Jahr neue Splintlagen über die alten schieben, immer dichter nach innen gedrängt wird. Es besteht zumal aus den falschen und getüpfelten Gefäſsen, mit vielem Zellgewebe, man nennt alles dieses zusammen Holzfaser. — Im Centrum oder der Achse der Pflanze liegt meistentheils, wo sie nicht hohl ist, das Mark (*Medulla*) eine Anhäufung lockerer, bisweilen (in den jungen Trieben) saftiger Zellen. Bei alten Holzbäumen setzt sich holziger fester Stoff darein ab, und es wird steinhart, man sieht es so an den sogenannten Astknoten unserer Breter.

Betrachtet man nun eine Pflanze ganz allgemein, äuſserlich, so sieht man, daſs sich die stielartigen Theile, vorzugsweise in der Mitte, die blattartigen im Umkreis befinden Nie umgeben Stiele die Blätter, sondern stets umgekehrt, auch bei Blüthentheilen. Kommen kugliche Gestalten zum Vorschein, so befinden sich die wichtigen wesentlichen nur da, wo

Stielartiges und Blattartiges aneinander stoſsen. (Stammknoten, Fruchtknoten.)

Eben so, wie dieses Verhältniſs des zusammengezogenen Mittelpunktes zum ausgebreiteten Umkreis, ist das von unten nach oben. Das untere, sich stielartig Erhebende ist einfach, nach oben tritt ein Zertheilen, Zerfallen, Verästeln ein. Nie gehen viele Zweige nach oben in einen Stamm über, sondern umgekehrt dieser zertheilt sich nach oben in Äste, (so wie unter der Erde in Wurzeln), und man erhält daher zum Resultat: daſs die Pflanze ein lebendes Geschöpf sey, welches sich nach allen Seiten ausdehnt, in der Mitte aber stets eine gewisse Zusammengezogenheit und Solidescenz behauptet.

Entwickelt sich eine Pflanze aus dem Keim, so ist derselbe Proceſs. Das kugliche Organ dehnt sich aus nach unten und oben, zertheilt sich in Wurzel, nach oben in Äste, und das blattartig Ausgebreitete ist am weitesten vom Mittelpunkt gestellt.

In so fern nun diese Entwickelungen, mehr im Besondern, erst successiv, hintereinander; dann in der Blumenbildung zugleich,

neben einander; endlich in der Fruchtbildung in einander erscheinen, geben diese Stufen Anlaſs zur gesetzmäſsigen Aufstellung einer Lehre von der vegetabilischen Metamorphose, nach welcher die einzelnen Pflanzenorgane geordnet werden können, und wovon bereits oben (§ 34) gesprochen worden ist.

Die Wurzel entsteht aus dem nach unten, in die Erde steigenden Schnäbelchen des Saamenkornes. Der Stamm erhebt sich nach oben, und ist theils ein mehr krautiger Stengel (*caulis*), theils ein grasartiger Halm (*culmus*), theils ein rohrartiger Stock (*caudex*), wie bei groſsen Farrenkräutern und Palmen.

Das Blatt heiſst Laub (*frons*), wenn es mit dem Stiel eins ausmacht, wie bei Palmen und Farrenkräutern; höher gebildet, oft gefärbt, steht es als Deckblatt (*bractea*) neben einer Blüthenknospe. Afterblätter, Dornen, Stacheln, Gabeln und Ranken sind auch Bildungen beiderlei (Stiel- oder Blatt-) Art, nur kleiner und gleichsam unvollkommen. — Die Blüthe ist oft noch in Hüllen verschlossen, wovon die Blumenscheide (*Spatha*) der Lilien und Palmen eine ausgezeichnete ist; gleichwohl kann sie auch nur zu den veredel-

ten Blattbildungen gerechnet werden. Die Blüthen selbst zeigen einen besonderen Stand (*inflorescentia*), der vom Zapfen, Kätzchen, Ähre an, bis zum Quirl und der Dolde unterschieden werden kann, und oft einer Familie eigenthümlich ist. — Die Blüthe selbst (*flos*) hat, wenn sie nicht, wie beim Zapfen, aus blofsen mit Schuppen (Deckblättern) versehenen Geschlechtstheilen besteht, eigentlich stets einen Kelch (*calyx*), der die Genitalien einschliefst und enthält, und selbst bei den wenigen anomalischen, wo die Geschlechtstheile auf einer Art fleischigen Fruchtboden stehen (*Ficus*, *Dorstenia*). Streng genommen mufs man auch bei den Blüthen sämmtlicher lilienartigen Gewächse nur gefärbte Kelche, und keine wahren Kronen annehmen. Die wahre Blumenkrone (*corolla*) besteht aus theils mehreren, meist breiten bunten Blättern, theils aus dergleichen in eine Röhre zusammengewachsen, und zeigt sich entschieden als Staubfäden im Zustande der Verflächung. Gehen daher diese in Breite über, so entstehen die gefüllten Blumen. Die sogenannten Nektarien (*Nectaria*) sind Organe, die zwischen Staubgefäfs und Blumenblatt mitten inne stehen, und ent-

weder die Form des einen, oder des andern verrathen, wo auch oft der Befruchtungsstaub als Honigsaft noch vorhanden ist. Die Geschlechtstheile selbst sind theils männliche, Staubgefäſse (*Stamina*), an denen man Faden, Beutel und Befruchtungsstaub (*pollen*) unterscheidet, theils weibliche, Stempel (*Pistillum*), an denen die Narbe, der Griffel und der Fruchtknoten (*germen*) unterschieden wird. In den Blüthen der meisten Pflanzen sind beiderlei vorhanden, in andern Pflanzen theils männliche, theils weibliche Blüthen besonders, dieſs sind die Pflanzen mit getrennten Geschlechtern.

Der Stempel oder sein Fruchtknoten entwickelt sich nach der Befruchtung weiter zur Frucht. An ihr kann man die Fruchthülle (*Pericarpium*) und den Saamen (*Semen*) unterscheiden, jene kann auch durch Nachwachsen und Fleischigwerden benachbarter, z. B. der Kelchtheile entstehen. Die wahre Fruchthülle aber, das weiter gewachsene *Germen*, hat eine äuſsere und eine innere Wand (Haut) und dazwischen ist sie fleischig. Bei der Beere überzieht diese innere Wand das Saamenkorn, auſserdem, z. B. bei der Kapsel, Apfelfrucht

und Steinfrucht bleibt sie glatt, und der Saame liegt davon unterschieden. Wo sich aber ein Stein, eine Nuſs bildet, da ist ein Theil des Fleisches der Fruchthülle selbst verholzt, und so gehört der Kirsch- oder Aprikosenkern eigentlich zum Fleisch, und nicht zum Saamen, der frei darin liegt (*). Durch das Öffnen noch unreifer solcher Früchte kann man sich hiervon überzeugen. Manche reife Früchte, wie die Kapseln, springen auf, andere nicht. — Der Saame der vollkommneren Pflanzen schlieſst unter einer doppelten Haut einen Embryo ein. Dieser trägt das Gepräge des ganzen Baues seiner Eltern, auf gröſste Einfachheit reducirt, und dient daher am sichersten zur Bestimmung der allgemeinsten Classen der Gewächse. Bisweilen liegt er frei in der Saamenschale, bei mehreren aber mit einer unorganisirten Substanz umgeben, die man Eiweiſs (*albumen*, *endospermium*) genannt hat, wie z B. das Mehl der Getreidekörner ist. Auch die Lage des Embryo ist charakteristisch, und alle Haupteintheilung der Pflanzen läſst sich von hieraus, als dem

(*) Entdeckung des Hrn. *Richard*. S. dessen Analyse der Frucht und des Saamenkorns, übers. m. Zusätzen v. *Voigt*, Leipzig 1811.

letzten Produkt der Bildung, bestimmen. — Der Embryo der vollkommneren Pflanzen besteht aus drei Haupttheilen, dem Saamenlappen (*cotyledon*) und dem Würzelchen (*Radicula s. Rostellum*). Innerhalb des *Cotyledon* liegt das Knöspchen (*Gemmula s. corculum*). Die etwanigen Saamen der Pilze, Moose u. dgl. haben keine solchen bestimmten Theile, und man nennt sie daher auch insgesammt *Exembryonatae*. Der Embryonaten giebt es aber, nach *Richards* Untersuchungen, bestimmt drei Classen.

Die einen, *Monocotyledones* genannt, tragen einen geschlossenen, in einem Eiweiſs liegenden Cotyledon, aus dem sich beim Keimen, aus einer Seitenspalte das erste Knospenblatt hervorschiebt. Diese treten daher, wie unsere Lilien und Gräser, auch nur mit einem Blatte aus der Erde hervor. Zugleich aber bohrt sich auch eine innerliche Wurzel durch das, nicht länger wachsende, Wurzelstück des Embryo, und *Richard* hat diese Gewächse deshalb *Endorhizae* genannt.

Die andern, wohin die Nadelhölzer und Cycadeen gehören, keimen mit mehr als zwei Saamenblättern. *Cupressus pendula* hat deren

drei, *Pinus inops* und *Ceratophyllum demersum* deren vier, *Pinus mitis* und *Laricio* fünf, *Cupressus disticha* sechs, *Pinus maritima* sieben, *Pinus strobus* acht, und *Pinus pinea* neun bis zwölf. Auch ist der Bau des Eiweifses wie das Vorbrechen der Wurzel eigenthümlich, so dafs diese Gewächse, (die *Richard Synorhizae* nennt) auf alle Weise eine eigene Abtheilung zu machen verdienen, zumal da auch ihr Laub, Holz und anderer Bau so ausgezeichnet ist, und sie überdem historisch eine eigene Epoche in der Pflanzenschöpfung bezeichnen. Sie gränzen übrigens am nächsten an die Farrenkräuter.

Die dritten endlich, *Dicotyledones*, sind sehr leicht bestimmt. Bei ihnen liegt der Embryo frei, hat zwei Saamenblätter, die nach oben treten, und eine Wurzel, welche sich selbst verlängert, daher von der der Monocotyledonen ganz und gar verschieden ist, und nur nachmals neue Sprossen zur Seite heraustreiben läfst. *Richard* nannte diese Gewächse wegen ihrer freien Wurzel *Exorhizae*, sie bildet bisweilen eine Pfahlwurzel, welche den andern stets abgeht.

Einige anomalische Gewächse, wie z. B.

Cuscuta, das keine Stengelblätter hat, haben auch keine Cotyledonen. So tritt bei andern die Wurzel eigens hervor, es bilden sich Knöllchen u. s. w.

Aufser den erwähnten Organen haben die Gewächse noch andere, welche man sprossende, oder sprossungsfähige Organe nennen kann. Sie sind Propagationstheile auf niederer Stufe, zunächst die Knospe oder das Auge, *Gemma*, zumal dauernd am holzigen Stamm; die Zwiebel (*bulbus*), ein grofses Auge an der Wurzel der Knolle (*tuber*) eine Verschmelzung mehrerer Augen unter der Erde, und dann die verschiedenen Triebe als Entwickelungen derselben.

Anm. Das Wachsen der Knospen entsaugt die Blätter, und darum fallen sie endlich ab.

Die Lebensfunctionen der Pflanzen beschränken sich 1) auf Ernährung (*assimilatio*) und Abscheidung (*secretio*); 2) auf Athmung (*respiratio*) und Saftbewegung (*circulatio*) und 3) auf die Fortpflanzung (*propagatio*). Die Functionen des Nervensystems der Thiere, also Empfindung u. dgl. fallen hier weg, da diese Geschöpfe keine solchen Organe haben.

Zur Ernährung unmittelbar dient die Wurzel, welche erdige, in Wasser gelöste, und andere Stoffe ansaugt. Sie wandelt sie in Pflanzenhaftes um, denn Korn gedeiht und ist gesund selbst von Arsenikfeldern. Die Secretion erfolgt insbesondere durch Drüsen, durch die eigenen Gefäſse (S. d. Anm. zum Artikel: Gefäſse) auch zwischen den Zellen. Diese ausgeschiedenen Säfte sind oft mächtig und überhaupt wichtig. Das Athmen wird durch die Poren der Rinde und Blätter besorgt. Dadurch wird Kohlenstoff der Kohlensäure vorzüglich eingesogen (*), Sauerstoff als Gas im Lichte ausgetauscht, das Athmen kann zum Theil das Ernährungsgeschäft mit verwalten. Die Säfte selbst bewegen sich, zumal im Sonnenscheine, stark aufwärts, und während des Safttriebes der Bäume in der Nähe des Markes. Bei den Bäumen zumal steigt dann der Saft zwischen Splint und Bast als Bildungssaft wieder herab, (manchmal auch in der Rinde) und gerinnt, indem er durch absteigende Wirkung der Knospen deren Wurzelmasse gleichsam bildet, zum

(*) *Th. v. Saussure* chemische Untersuchungen über die Vegetation, übers. m. Zusätzen v. *F. S. Voigt*, Leipzig 1805.

neuen Jahresring von Splint oder Holz. Andere Saftbewegungen sind weniger bedeutend.

Diejenige systematische Eintheilung der sämmtlichen Pflanzen, welche ein Princip beobachtet, das man auch beim Thierreich und Mineralreich zum Grunde legt, ist das sogenannte natürliche Pflanzensystem. Bis jetzt ist es in der *Methode naturelle* von *Jussien* am vollkommensten ausgebildet. Ungeachtet der mancherlei Mängel (z. B. dem Ungewissen der Insertion u. dgl. was man indeſs lange kennt etc.) ist sie doch unendlich reich an Ausbildung, und die tiefste, in so fern sie den inneren anatomischen und physiologischen Bau zum Grund legt.

Die neueste Übersicht der Pflanzenfamilien von *Jussieu*, deren anfangs nur hundert gezählt wurden, beträgt jetzt hundert und einundvierzig. Es sind dieſs nicht blos neue Spaltungen, sondern zum Theil wirkliche Bestimmungen unbekannter oder unvollkommen bekannt gewesener Gewächse. Allein abgesehen hiervon, muſste man doch auch schon bei der Betrachtung der älteren Familienzahl bemerken, daſs manche Familien genau unter sich zusammenhiengen, und in Bezug auf un-

sere im vorigen Abschnitt mitgetheilten Betrachtungen müssen wir behaupten, daſs manche Familienbildungen nur, entweder höhere Vollendungen (z. B. Arborescenzen), oder Verringerungen aus einfacheren Grundformen sind. So kann z. B. mit der eingetretenen Veränderung ein Theil eines regelmäſsigen Blumengeschlechtes in unregelmäſsige Blume übergegangen seyn, einzelne Staubfäden, *petala* u. dgl. sich verloren, ja selbst Frucht- und Saamenbau geändert haben u. s. w. Mit Verholzung des Stammes konnte auch eine Verholzung der Fruchthülle, folglich die Nuſs entstehen, mit Concentration des Zellgewebes sich ein wichtiger Stoff entwickeln und den Bau des Ganzen dadurch modificiren u. s. w. — Sehen wir doch manche Fruchtarten, z. B. Beeren, so sehr häufig an Sträuchern, und fast nie an wahren Bäumen, die dafür Stein- und Apfelfrüchte tragen, und letztere wiederum nicht unter den krautigen Monocotyledonen.

Die Bestimmung der Gesetze, welche in dieser Beziehung im Pflanzenreiche herrschen, liefert einen so reichen Stoff zur Darstellung, daſs sie in eine eigens derselben gewidmete Schrift verwiesen werden muſs. Wir können,

dem Zuschnitte dieser Übersicht zufolge, nichts weiter thun, als die bloſsen Überschriften der Familien aufführen, und unter die Grundform, die einfache Hauptfamilie, diejenigen unterordnen, welche daraus abzuleiten sind, d. h. die wahrscheinlich durch spätere Einflüsse aus ihnen entstanden Einige Fälle sind hier freilich auch noch ungewiſs, doch sind es wenig. Sie mögen einstweilen noch als Grundbildungen dastehen.

Um der Bequemlichkeit des Gebrauchs willen sollen die Namen der Familien gerade so genommen werden, wie sie *Jussieu* die Zeit her in seinen Aufsätzen bekannt gemacht hat. Nur die Reihenfolge, in welcher er sie aufstellen würde, müssen wir in einigen Stücken ändern.

§. 52.

Übersicht der natürlichen Pflanzenfamilien.

Anm. Wiewohl, unserer historischen Betrachtung zufolge, hier eigentlich die frühesten Pflanzen der Erde zuerst folgen sollten, so ist doch einleuchtend, daſs dieſs aus mehreren Ursachen

nicht wohl thunlich ist, daher wir denn auch in diesem Stück der bekannten Methode folgen.

I. Acotyledones.

(Agamen, Cryptogamen, Exembryonatae.)

Die Reihe dieser Gewächse fängt mit den untersten Spuren der Vegetation an, und steigt bis zu den Farrenkr utern herauf, wodurch sie sich an die folgenden anschliefsen. Ihr allgemeiner Charakter besteht in dem Mangel eines wahren, d. h. dem der vollkommneren Pflanzen ähnlichen Embryo, und einer anfänglich nicht vorgebildeten Wurzel. Auch haben die Saamen kein *Hilum.* Die Zahl vier herrscht, zumal bei Moosen, in ihren Fruchtorganen.

1. *Fungi*, Schwämme, Pilze.
2. *Hypoxyleae*, Holzpilze.
3. *Algae.* Algen. — Man unterscheidet Seealgen (Tange) und Süfswafseralgen (Conferven u. s. w.)
4. *Lichenes*, Flechten. — Man kann sie die Algen oder Tange des Trocknen nennen, so wie jene die Flechten des Meeres.
5. *Hepaticae*, Lebermoose.
6. *Musci*, Laubmoose.

7. *Lycopodiaceae.*
8. *Equisetaceae.* — Hierher als Baumartiges, eigentlich *Casuarina.*
9. *Filices*, eigentliche Farrenkräuter.
10. *Salviniae.*

II. Monocotyledones.

Die erste Ordnung unter denen mit deutlichem Embryo versehenen. Man kann sie im Ganzen als Najaden (kleine unvollständige Wasserpflanzen), Gräser, Lilien und Palmen unterscheiden. Die Zahl drei herrscht in ihren Theilen. Ihre meist parallelen Gefäſse bilden nie einen wahren Holzring. Der Stamm kommt meist sogleich mit seiner vollen Dicke aus der Erde (selbst bei Palmen), die Rinde bleibt stets glatt. Die Blätter sind meist einfach, oft tutenförmig gerollt. Die Blüthe ein bisweilen prächtig gefärbter Kelch. Oft Knollen und Zwiebeln in der Erde, aus denen die Wurzel kommt. (Nicht mit Unrecht könnte man, Einigen zufolge, diesen Gewächsen den wahren Cotyledon, Saamenlappen, ganz absprechen, und die den Embryo einschlieſsende, geschlossene Hülle, anders benennen.)

11. *Saurureae* (*Najades. Fluviales*). — Unter

diesen befinden sich vermuthlich mehrere durch Wasser veränderte, gleichsam zurückgekommene Pflanzen höherer Art, z. B. selbst *Lemna*, die Wasserlinse. *Ceratophyllum* hat sich als ein kleines Nadelholz verdächtig gemacht u. s. w.

12. *Aroideae.*

13. *Piperitae*, Pfefferarten. Höher entwickelte Aroiden.

14. *Typhineae*, Rohrkolben.

15. *Cyperaceae*, Riedgräser.

16. *Gramineae*, Gräser.

17. *Palmae*, Palmen. — Letztere kann man in Wahrheit die Bäume der Gräser nennen.

* Die folgenden befassen die lilienartigen Gewächse.

18. *Liliaceae.*

19. *Asparagineae.*

20. *Restiaceae* (*Smilaceae*).

21. *Juncineae*, Binsengräser.

22. *Commelineae.*

23. *Butomeae s. Alismaceae.*

24. *Colchiceae.*

Diese (19 — 24) kann man als die nie-

deren, zum Theil geringer ausgebildeten, betrachten. Die folgenden, nebst obiges Nr. 18 selbst, bis 31, als die entwickeltsten.

25. *Asphodeloideae.*

26. *Bromeliaceae.* — Als Baum *Pandanus.*

27. *Narcissoideae.*

28. *Irideae.*

29. *Musaceae* (*Heliconiae*), Pisangarten.

30. *Amomeae* (*Drymirhizeae*, *Scitamineae*), Gewürzarten.

31. *Orchideae*, Orchiden. — Den vorigen sehr nahe verwandt.

32. *Hydrocharideae.*

33. *Nymphaeaceae.* — Beide Familien eigene, ebenfalls durch das Element geänderte Wasserpflanzen, welche zum Theil gewiſs noch anders werden geordnet werden.

III. Dicotyledones.

Enthalten eigentlich die wahren Kräuter, Sträucher und Bäume. Die Zahl fünf ist in den Blumen- und Fruchttheilen vorherrschend. Ihre Gefäſse verbinden sich, zumal in den Blättern, mehr verästelt und netzförmig. Im Stamm

bilden sie wahren Splint und Holz. Man unterscheidet *A*) *Apetalae* mit bloſsem Kelch; *B*) *Monopetalae* mit einblättriger (in eine Röhre o. dgl. verwachsener) und *C*) *Polypetalae* vielblättriger Blumenkrone. Hier erst sind wahre, der Ernährung des jungen Keimes dienende Saamenblätter.

A) *Apetalae.*

34. *Aristolochiae.*

35. *Cucurbitaceae*, gurkenartige Gewächse.

36. *Passifloreae*, Passionsblumen. — Zeigen sich als zum Strauchigen veredelte Gurkenarten, selbst noch in den Säften.

37. *Urticeae*, Nesselarten.

38. *Monimiae.*

39. *Amentaceae*, Kätzchenbäume. — Auch zum Theil den vorigen verwandt.

*Die folgenden beiden (40. 41) bilden eine ganz eigene Ordnung, welche Hr. *C. L. Richard* (*) auch unter der Benennung *Synorhizae* besonders aufgestellt

(*) Analyse der Frucht und des Saamenkorns von *C. L. Richard* übers. u. mit Beiträgen *Richard's* vermehrt herausgegeben von *F. S. Voigt*, Leipzig 1811. S. 188. — und *Richard Mémoires etc.* in den *Annales du Museum*.

hat. Es sind vorzüglich die Nadelbäume, eigene, durchaus holzige Pflanzen mit immergrünem, von den Blättern aller andern Pflanzen ganz verschiedenem Laub, eigenem Holzgefüge, eigener Ast- und Fruchtstellung, eigener Hülle um die Blüthe, eigens gebautem Saamenkeim (Embryo), und mehrerer Ähnlichkeit mit Farrenkräutern (*Lycopodium, Equisetum*) als mit irgend übrigen Gewächsen.

40. *Coniferae*, Zapfenbäume, Nadelhölzer.

41. *Cycadeae.* — (Von *Jussieu* zweifelhaft noch unter die Acotyledonen gestellt.)

42. *Euphorbiaceae.*

43. *Myristicae*, Muskatbäume. — Schon den folgenden verwandt.

44. *Proteaceae*, Silberbäume, Proteen. Ohne Zweifel weiter entwickelte Fichten (*Pinus*).

45. *Laurineae*, Lorbeerbäume. — Die vollkommnen Repräsentanten der Apetalen. Unter sie reihen sich:

46. *Osyrideae*, — als die niederen;

47. *Myrobolanae*, — die höher entwickelten Bäume.

48. *Thymelaeae* (*Daphnoideae*).
49. *Elaeagni.*
* Die folgenden werden gewöhnlich unter dem älteren Namen *Incompletae* zusammengefaſst, und sind in der Bildung sehr zurück, fast sämmtlich Kräuter. Man kann in ihnen die jüngsten Glieder der Pflanzenschöpfung vermuthen.
50. *Polygoneae.*
51. *Atripliceae.* (*Chenopodeae*).
52. *Amaranthaceae.*
53. *Plantagineae.*
54. *Nyctagineae*, Jalappen. — Der Kelch ist bis zur schönen Blumenform entwickelt.
55. *Plumbagineae.*

B) *Monopetalae.*

56. *Primulaceae.*
57. *Jasmineae.*
58. *Luridae. Solaneae.* Tollkräuter. — Sie geben die Grundlage zu den folgenden (59 und 60 — 64) ab; oft kann man an einem Geschlecht, z.B. *Hyoscyamus*, *Nicotiana*, den Weg vom Regelmäſsigen

der Blüthe bis zum Unregelmäſsigen gewahr werden.

59. *Personatae.* Larvenblumen.

60. *Utriculariae.*

61. *Acanthi.*

62. *Rhinanthi.*

63. *Orobanchi.*

64. *Bignoneae.*

65. *Verticillatae. Labiatae.* Quirlblumen. Rachenblumen.

66. *Asperifoliae* (*Boragineae*). — In ihnen liegt die Grundbildung sowohl zu den vorhergehenden, als den folgenden (die *Sebestenae* hat *J.* neuerlich selbst schon hereingezogen (*).

67. *Verbenaceae.* (*Pyrenaceae*).

68. *Polemonaceae.* — Den *Primulaceis* verwandt.

69. *Convolvulaceae,* Winden. — *Lycium* ist eine strauchartig gewordene Winde.

70. *Sapotae.* (*Hilospermae*).

71. *Ardisiacae.*

(*) In den Geschlechtern *Varronia*, *Ehretia*, *Cordia* werden die Asperifolien baumartig, und bekommen nun auch Apfelfrüchte mit vier nackten Saamen.

72. *Contortae. Apocyneae.*
73. *Gentianeae.*
74. *Ericaceae*, Heidearten.
75. *Rhodoraceae.*
76. *Ebenaceae.*
77. *Klenaceae.* (*Sarcolaenae*).
78. *Epacridae.*
79. *Campanulaceae*, Glockenblumen. — Eine, sich einerseits bis in die *Cichoraceae*, anderseits bis in die beiden nächstfolgenden fortsetzende Grundbildung und die auch vielleicht den Enzianen zur Entstehung gedient hat.
81. *Lobeliaceae.*
82. *Stylideae.*
83. *Cichoraceae*, Salatblumen.
84. *Cynarocephaleae*, Distelblumen.
85. *Corymbiferae*, Strahlenblumen.
Diese drei (83 — 85) werden unter dem Namen *Compositae* zusammengefaſst.
86. *Dipsaceae.* — Gränzen theils an die vorigen, theils tritt ihr Blüthenstand in den nächstfolgenden weiter aus einander, bis zur Umbellenbildung.
87. *Valerianacea.*
88. *Rubiaceae.*

89. *Caprifoliaceae.*

90. *Loranthi.*

C) *Polypetalae.*

91. *Umbelliferae.* Schirmpflanzen. Doldengewächse.

92. *Araliaceae.* — Ihnen sehr nahe verwandt.

92. *Ranunculaceae.* (*Multisiliquosae*). — Gewächse, die in gar vielen Punkten den Monocotyledonen ähnlich sind. Sie zeigen mannigfaltig gestaltete, gleichsam im Bau schwankende Theile, (z. B. Nektarien, Kelchblumen etc.), und eben so in der Entwickelung unvollendete Säfte.

93. *Magnoliaceae.* — Sind die baumartig gewordenen Ranunkeln.

94. *Dilleniaceae.*

95. *Ochnaceae.*

96. *Simarubeae.*

97. *Papaveraceae*, mohnartige Gewächse. — Eine Familie, die reichliche Nachentwickelungen aufzuweisen hat. — Die *Guttiferae* sind ihre Bäume, die *Cisti* ihre Sträucher; daſs auch die *Cruciferae* aus Umbildung von ihnen entstanden, be-

weist sprechend *Hypecoum.* — Die Kappern stehen noch ganz nahe an den Mohnen; in *Fumaria* ist die Umbildung der Blume merkwürdig (bis zu *Cysticapnos*). Ob sich auch die Berberiden und ihre Verwandte anschliefsen, bleibt mir aus Mangel an Originalen zur Untersuchung noch ungewifs.

98. *Guttiferae*, Guttabäume. — Das Gummigutt selbst ist ein veredelter Schöllkrautsaft).

99. *Cisti.*

100. *Cruciferae Siliquosae*, Kreuzblumen.

101. *Capparideae.*

102. *Berberideae.*

103. *Menispermoideae.*

104. *Annoneae.*

105. *Sapindi.*

106. *Acerae.*

107. *Malpighiaceae.*

108. *Hippocrateae.*

109. *Aurantia.* (*Hesperideae.*)

110. *Hypericoideae* — (hierher *Melaleuca*).

111. *Theaceae.*

112. *Meliaceae.*

113. *Ternströmiaceae.*

114. *Viniferae.*
115. *Olacinae.*
116. *Gerania.*
117. *Malvaceae.*
118. *Herrmanniae.*
119. *Tiliaceae.*
120. *Violae.*
121. *Polygaleae.*
122. *Diosmeae.*
123. *Rutaceae.* — Eine merkwürdige Familie, an der die verschiedenen Umwandelungsstufen der Bildung zu studieren sind. Hierher gehört auch entschieden *Parnassia.*
124. *Saxifrageae.*
125. *Cunonianae.*
126. *Cercodeae.*
127. *Caryophylleae*, nelkenartige Gewächse. — Eine zahlreiche Familie, die sich in den nachfolgenden vorzüglich durch das Fleischigwerden der Rinden- und Blattsubstanz verändert hat.
128. *Portulacaceae.*
129. *Paronychiae.*
130. *Ficoideae.*
131. *Crassulaceae*; (*Succulentae*).

132. *Cacti; (Opuntiaceae)*, Fackeldisteln.
133. *Onagrariae. (Epilobianae)*.
134. *Lythrariae (Salicariae, Calycanthemae)*.
135. *Loaseae*.
136. *Melastomae*.
137. *Myrteae*.
138. *Rosaceae*, rosenartige Gewächse. — Von den kleinsten, unvollständig blühenden, strauchigen Kräutern bis zu den Obstbäumen.
139. *Terebinthaceae*.
140. *Rhamni*. — Zwei Familien, deren Stelle noch nicht genau bestimmt ist.
141. *Leguminosae. Papilionaceae*, Schmetterlingsblumen, Hülsenfrüchte. — Sowohl mit regelmäſsiger als unregelmäſsiger Blume u. s. w. Enthält die entwickeltsten und ausgebildetsten aller Pflanzen.

§. 53.

Von den unorganischen Körpern, welche von den organischen unserer Zeit ausgeschieden werden.

Der Organismus der Pflanze und des Thieres scheidet, sowohl durch Reduktion als Pro-

duktion aus seinen Säften Substanzen aus, welche als unorganisirte Körper gleichsam den Mineralien verglichen, und an sie angereiht werden können, und eine besondere naturhistorische Berücksichtigung verdienen. Bisher hat man sie nur, entweder bei Beschreibung der sie liefernden Geschöpfe, als Zugabe, erwähnt, oder wohl gar in ganz andere Wissenschaften (Pharmacologie, Chemie, Waarenkunde etc.) verwiesen, aber sie verdienen um so mehr in der Naturgeschichte ihren unmittelbaren Platz, als sie wie fortgesetzte mineralische Glieder des noch im Organischen thätigen Erzeugungsprocesses erscheinen, welcher ja voreinst auch zur Bildung der Fossilien gewirkt hat.

So liefern die Vegetabilien ihre Harze, Balsame, ätherischen und fetten Öle, Cahutschuk, Kampfer, Wachs (als Duft auf den Blättern) Gummi, Zucker u. s. w. und bilden Substanzen, welche in ihren Eigenschaften theils an die Kohle, theils an die Salze gränzen.

Im Thierreiche finden sich gleichfalls Produkte, die entweder in obige eingeschaltet, oder, als reiner stickstoffig, in eine andere

Reihe gebracht werden können. Von der Sepia, dem Bisam und Zibeth, bis zum Ammoniak und Schwefel, die der Auswurf höherer Thiere erzeugt, läſst sich eine Reihe verfolgen, welche noch deutlicher ins Mineralische hineingeht, und für die Behauptung spricht, daſs animalische und mineralische Produktionen zunächst an einander gränzen (vergl. S. 304). Denn obwohl manche Schilfrohrarten wahrhaften Kiesel (z. B. Tabaschir) erzeugen, so ist doch der Kalk der Corallen, Muscheln, Eierschalen, Hörner, Knochen und Zähne noch viel auffallender, und in den Hüllen mancher Insekten, Fische und Vögel sogar die Reduktion des Stoffes zu Metallglanz sichtbar, oft in einer Reinheit, daſs seine metallische Natur nicht verkannt werden kann.

Weitere Auskunft über die meisten dieser Substanzen geben folgende Schriften.

Lehrbuch der Chemie als Wissenschaft und als Kunst von *Fr. Hildebrandt*, Erlangen 1816.

Chemie der Pflanzen- und Thierkörper in pharmaceutischer Rücksicht von *Ferdinand Giese*, Leipzig 1811.

Chemische Tabellen des Thierreichs — und desgl. des Pflanzenreichs von *J. F. John*, Berlin 1814. Fol.

Die Farben der organischen Körper. Wissenschaftlich bearbeitet von *F. S. Voigt*. Jena 1816.

Und unter den periodischen Schriften vorzüglich das reichhaltige Journal der Chemie von *Schweigger* u. s. w.

§. 54.

Mineralreich.

Von den Pflanzen und Thieren unterscheiden sich die Mineralien insbesondere dadurch, daſs sie diejenigen besonderen Körper unseres Planeten ausmachen, welche noch unmittelbar chemisch oder mechanisch mit ihm zusammenhängen. Ihre Erzeugung ist zwar ebenfalls jener allgemein thätigen Kraft zuzuschreiben, doch ist der Proceſs derjenige insbesonders chemisch-physikalische, welcher überhaupt aus Flüſsigkeiten Unorganisches zur Entstehung bringt.

Anm. Also, weil es besondere Körper sind, bleiben Elemente u. dgl. ausgeschlossen. Lose Steine u. dgl. waren doch ursprünglich mit dem Gebirg verbunden oder verwachsen gewesen u. s. w.

Seitdem Mineralogen den Ausspruch gethan, daſs die gesammte Chemie nur eine fortgesetzte Mineralogie; Chemiker dagegen: daſs

die gesammte Mineralogie nur ein Theil der Chemie sey; ist wenigstens die so innige Aneinandergränzung beider Wissenschaften anerkannt, und man kann wirklich in den Produkten der Chemiker Supplemente zur Zahl der Gattungen der natürlichen Mineralogie erkennen, wie man umgekehrt die Entstehung und Bildung der Mineralkörper zunächst aus physikalischen und chemischen Principien erklären muſs.

Seit dem letzten Jahrzehend ist die Wissenschaft so weit vorgerückt, daſs man nun nicht mehr einige allgemeine Sätze mühselig aus Analogie und Schlüssen, zu beweisen braucht, sondern die unmittelbare Erfahrung, so wie den Ausspruch bewährter Theoretiker bereits selbst anführen kann. Die Überzeugung der Identität der Erden und Metalloxyde gehört unter andern dahin, ebenso die galvanische Lehre von der Polarität, der Differenzirung des Wassers in zwei Stoffe, die Erkenntniſs einer auch im Unorganischen waltenden, überall thätigen Kraft u. s. w.

Ich spreche sogleich, und ohne Weiteres aus, daſs ich in den gesammten b e s o n d e r e n Mineralien unserer Oryctognosie, nur e i n e

einfache Reihe, erkenne. Finden wir, geologisch, seit der uns bekannten Urzeit Flüfsiges und Festes, Irdisches und Wasser, vorhanden, so können wir auch in den Mineralien nur Stufen der Wiedervereinigung dieser beiden Elemente erkennen.

Diejenige Materie, welche alle Charaktere des Irdischen am vollständigen und vollkommensten an sich trägt, ist das Metall. Man sieht es, je weiter man irgend einen Körper der Natur von seinen Verbindungen mit anderen Stoffen befreit, immer freier erscheinen, und eine Menge Gründe sprechen dem Physiker dafür, dafs es wohl den Kern, ja den ganzen Gehalt des Planeten selbst ausmachen könnte (vergl. S. 268. 269).

Das Wasser dagegen wird leicht in zwei polare Stoffe, dynamisch getrennt, oder, nach der gewöhnlichen Sprache, zerlegt. Tritt der eine davon, der Sauerstoff zum Metall, so benimmt er ihm einen Theil seiner metallischen Eigenschaften (Glanz, Dehnbarkeit, Gleichartigkeit u. s. w.), und führt ihn endlich in den Zustand von Erde (Oxyd) und so immer mehr zu sich hinüber.

Erde ist also schlechthin ein durch Sauer-

stoff oxydirtes, d. h. durch polarisirtes Wasser, umgeändertes Metall, und unsere chemischen Metalloxyde physikalisch sich verhaltend wie Erden. Ist der Sauerstoff schwach mit dem Metallischen verbunden, so wird er auch leicht durch Feuer oder andere Kraft wieder davon getrieben, er entweicht z. B. als Sauerstoffgas, und das reine Metall ist wieder vorhanden. Hat er schon stärker das Metall ergriffen (ist er mit einer schwächeren Species desselben in Verbindung getreten), so trennt er sich durch reine Feuerwirkung nicht mehr, sondern erst durch Vermittelung eines andern Körpers. Ist endlich der völlig überwiegend kräftige Factor der Sauerstoff, so läſst er das Metall ohne groſse Kunst gar nicht wieder fahren, löst seine Natur gänzlich auf, und erscheint nun als durchsichtige, im Wasser selbst lösliche Erde — als Salz, oder wohl gar als unmittelbare chemische Säure, die dann gewöhnlich aufhört, für sich als selbstständiges Fossil in der Natur zu stehen.

Die groſse Masse unseres Planeten, das Gebirge aller Art, ist daher als ein ungeheures verschiedentliches Metalloxyd anzusehen, erzeugt aus der Verbindung des Urmeeres mit

dem unbekannten Metall unserer Erdkugel (vergl. S. 269 und 270). Der alte Ocean war das Menstruum dieser Wasser- und Metallverbindung, ob unmittelbar, ob durch Übergangsstufen, wissen wir nicht, aber es war kein reines Wasser (S. 51), und hat die nachfolgenden Massen successive selbst aus sich geschieden. So scheidet es noch jetzt das Salz, als die letzte seiner Schichten, heraus, und hat in der Urzeit mächtige Gebirge gebildet. In diesen und den folgenden reducirte es sich, in den Lagern und Gängen als Metall, aus der schon ursprünglich ungleichen, noch mit organischem Proceſs begabten Masse. Die Gebirge sind Erden, zu Stein, ja Crystall verhärtete, natürliche, bis jetzt uns unreducirbare Oxyde, Thon und Kalk die beiden mächtigsten, mildesten Glieder davon. Reducirte sich aus solchem Oxyd, und wahrscheinlich sehr früh, im Zeitraume der Entstehung ihrer selbst, ein Theil ihres Gemenges, oder ein darin enthaltener Stoff, so kam der metallische frei heraus; geschah aber ein anderer mittlerer Proceſs, so kam auch ein anderes Produkt, ein steinartiges besonderes Fossil, zum Vorschein.

Die Entstehung dieser letzteren, der Cry-

stalle vorzüglich, muſs aus einer anderen Wirkung erklärt werden. Die Chemie belehrt uns nämlich, daſs solche Metalloxyde, denen bei angebrachter Reduktionswirkung der Sauerstoff (Wasserantheil) nicht abgetrieben wird, demungeachtet zum Gleichartigen zurückgeführt werden können, wenn sie zu Glas schmelzen. Es ist dieses eine Reduktion der opaken erdigen Masse zu einem nun auch einfach erscheinenden Körper, der aber nicht mehr die reinen Metalleigenschaften hat, sondern zugleich einige des Wassers mit.

Waren z. B. die Eigenschaften des Metalles Schwere, Widerstand gegen alle elementarische Einflüsse (Unauflöslichkeit, Abweisung des Lichtes, Gleichgültigkeit gegen Wärme,) Kälte beim Anfühlen, groſser Zusammenhalt u. s. w; lauter Charaktere die das recht primitiv Irdische bezeichnen; — und waren dagegen die Charaktere des Wassers gröſste Neigung zur Wärmeverbindung, zur Fluidisirung, gröſste Klarheit für den Durchgang des Lichtes, Auflösungskraft, Neigung beim Erstarren zum Crystallinischen u. s. w. — so nimmt nun das zum durchsichtigen reducirte Metalloxyd auch, wegen seines beihabenden Sauerstoffantheils Was-

sereigenschaften mit an, und giebt einige des Metalls, als Undurchsichtigkeit, Dehnbarkeit, Glanz u. dgl. auf. Glascrystall ist daher gleichsam ein Mittelkörper zwischen Wasser und Metall.

Feuer schmilzt Erde (Oxyd) zu Glas, und selbst dieses wird bei schnellem Abkühlen innerlich crystallinisch. Aber auch langsamere Wirkung bildet, zumal aus dem in Wasser gelösten Oxyd, Crystallformen, und nun befolgen diese in ihrer Mannigfaltigkeit ein wahres System von Fügungsgesetzen, welches den Grund der vorzüglich von *Hauy* gebildeten Crystallographie (s. oben S. 32) ausmacht. Nach den in diesem Zweige der Untersuchung festgestellten Resultaten giebt es eigene Spaltungsrichtungen des crystallinischen Körpers (Durchgang der Blätter), welche bei den meisten eine ihnen eigene Kerngestalt oder primitive Form entdecken lassen, die gewöhnlich mit einer anderen Crystallhülle umgeben ist. Letztere, die dann die secundäre Form bestimmt, und bei einerlei Crystallkern sehr mannnigfach seyn kann, wird, als aus den Urtheilchen (woraus auch der Kern besteht) auf diesen Kern aufgesetzt, und so all-

mählig abnehmend, angesehen, und so finden sich noch andere Eigenheiten, Gesetze der Symmetrie u. s. w., welche hier durchzugehen, der Raum nicht gestattet. Alle äuſseren Crystallgestalten lassen sich indeſs auf Prisma (Säule) und Pyramide zurückführen, und überhaupt nach Flächen, Kanten und Ecken, Abstumpfung, Zuschärfung und Verschiebung derselben bestimmen.

Obschon die gegenwärtige Chemie einen scharfen Unterschied zwischen Kiesel- und Thonerde festsetzt, so hat der die lebendige Natur anschauende Physiker doch mehrere Gründe, diesen Unterschied als ursprünglich nicht anzunehmen, sondern vielmehr wirklich in den Kieselmassen crystallinische, oder gleichsam zu Glasigem reducirte Thone zu sehen, wie denn auch umgekehrt Kiesel in Thon zerwittern kann. Sind doch bei heftiger Behandlung selbst die Edelsteine in Thon zertrümmert worden, gleichwie umgekehrt die Bildung des Feuersteins und Hornsteins, und die Reduktion der Baumstämme zu Kiesel (S. 252) für ein Bilden von diesem spricht. Daſs dieser Kiesel übrigens in der Vorwelt sogleich, aus dem Wasser simultan kann dargestellt worden seyn,

spricht gegen Obiges nicht, wir kennen diese Art des Processes schon aus dem Organischen unserer Zeit.

Wären also die Kieselcrystalle gleichsam nur die Crystalle des Thones, so kann der Kalk seine eigenen Crystalle gleichfalls aufweisen. Ebenso andere Metalloxyde und Erden. Auch diese bilden sich gern in hohlen Drusenräumen, da, wo das Wasser am freisten gestalten konnte.

Mit den jüngsten Gliedern hat endlich die Auflöslichkeit so zugenommen, daſs diese nun gleichsam ganz dem Wasser unterworfen sind. Dieſs sind die Salze. Sie erscheinen oft nur in Crystallform, erhalten sich nur, in so fern sie trocken sind, und gehen bei Berührung des Wassers sogleich ganz in dasselbe hinein.

Wollten wir daher die besonderen Mineralien nach einem obigem entsprechenden Princip ordnen, so muſs es nach dem Verhältniſs der Wiederscheidung aus der Verbindung des Wassers mit der urmetallischen Erde geschehen. Keineswegs ist aber damit die historische Epoche eines Fossiles bezeichnet. Diese, sehr sorgfältig von Mineralogen beachtet, und oft mit groſsen Mühen erforscht, ist un-

gleich, oft ist z. B. ein Metall in allen Gliedern des Gebirges erscheinend. Allein die Reihe der Mineralkörper stellt sich als eine Reihe von Stufen dar, *wie* sich die Gattungen auszuscheiden pflegten, indem sie sich entweder zum starren Irdischen (dem Metall) oder mehr zum Flüfsigen (dem Wasser) hingeneigt verhielten.

Wir nehmen daher zwei Extreme an, aus deren Vereinigung die Mutter aller Mineralien einst hervorgegangen ist. Es war das erste Element und das zweite und aus dem entstandenen Menstruum traten die Mineralkörper in folgenden Zwischengraden wieder heraus:

Metall. Wasser.

Metall. Metalloxyd. (Crystall). Erde. Salz

Nimmt man das Mineralsystem des Herrn *Werner*, so ist nichts nöthig, als die Metalle als erste Classe an die Spitze zu stellen, so ist unser ganzes System fertig. Auch in der besondern Reihenfolge der Fossilien (bis auf geringe Kleinigkeiten) hat sich mir bei physikalisch-chemischer Prüfung das *Werner*ische System mit meinen Betrachtungen genau übereinstimmend gezeigt, und es schien mir dieses ein neuer Beweis der Vortrefflichkeit jener An-

ordnung zu seyn. Nur die Classe der sogenannten verbrennlichen Mineralien fällt bei mir aus, ich halte sie für vegetabilische Petrefacte, oder Rückstände, und der Schwefel wird doch wohl ein animalischer seyn.

§. 55.

Besondere Übersicht.

Wir führen diese Reihe von umgekehrter Seite auf, d. h. vom jüngsten bis zum ältesten, und von da noch weiter reducirtestem Glied. Es wird hinlänglich seyn, die allgemeinsten Glieder anzugeben, die Mittelstufen füllt sich jeder mit Oryctognosie bekannte leicht selbst aus.

I. Wasserfossilien oder Salze.

Das Wasser, von Wärme befreit, erscheint als Eis, und dieses ist der letzte der Crystalle. Mit einem schon vielfach auflöslich gemachten, sehr oxydirten Erdstoffe verbunden erscheint es als Säure, und man kann diese wieder als ein, andere Erden u. dgl. auflösendes Mittel, gleichsam Element, betrachten. Säuren und

Sauerstoff, mit mehr irdischen Basen verbunden, sind Salze.

Säuren kommen frei in der Natur vor. Z. B. Kohlensäure, Schwefelsäure, Salzsäure u. s. w. Meist aber verbinden sie sich mit Erden und unmittelbaren Metallen zu Salzen.

Die natürlichen Salze lassen sich sehr leicht nach den Säuren und den damit verbundenen Erden u.s.w. bestimmen. Hier bildet dann die Säure die Classe, die Base die Ordnung. Da man aber gewöhnlich umgekehrt, indem man die Base zum oberen Eintheilungsprincip setzt, die Säure zum Grund der Unterordnung bestimmt, so ist die Aufzählung einer solchen Reihe nicht nöthig, indem dieselben Fossilien auch unter den andern, ihres Orts stehen. Nur ist werth zu bemerken, wie das Wasser, erst gleichsam gesteigert zu Sauerstoff, dann abermals, als dieser, durch Verbindung mit einer Base gesteigert zu Säure, dadurch gewissermaſsen immer mehr Zerstörungsmacht über das Irdische (Metallische) gewinnt, und zu sich hinführt. So z. B. die Schwefelsäure Natrum zu Glaubersalz, Strontian zu Cölestin, Baryt zu Schwerspath, Kalk zu Gyps, Talk zu Magnesia, Thon zu Alaun, und nun die

Metalle selbst zu Vitriolen umwandelt, und dadurch dem Wasserreiche immer mehr Glieder gewinnt.

Als die schwächste, unterste Base zeigt sich für die eigentlich sogenannten Salze das Laugensalz. Es zeigt sich stickstoffartig, laugenhaft und entweder mit Feuer (als ätzendes) oder mit einer Säure verbunden. Man unterscheidet fixe Laugensalze und das flüchtige. Letzteres als Ammoniak, welches rein, bloſs in Gasform existirt. In der Natur kommt es bloſs mit Salzsäure verbunden als Salmiak vor.

Die fixen Laugensalze heiſsen Kali und Natrum. Jenes erscheint in der Natur, mit Salpetersäure verbunden, als Salpeter; dieses mit Kohlensäure verbunden als Soda, mit Salzsäure aber als Seesalz, und als Steinsalz. Als dieses letztere bildet es mächtige Flötze.

Die fixen Laugensalze sind durch Davy zu Metall reducirt, und daher als Metalloxyde (Hydrate) wirklich befunden worden.

II. Erden und Steine.

Sind Metalloxyde einer mitunter noch unbekannten, unreducirten Basis. Sie laſsen sich

in zwei Hauptabtheilungen scheiden, von deren einer der Kalk, von der andern Kiesel und Thon die Repräsentanten ausmachen.

Die Fossilien der schwächeren Reihe sind weicher, oder nur halbhart, auch noch sehr oft crystallisirt, und erscheinen sämmtlich als Verbindungen einer laugenhaften (stickstoffigen) Base mit einer Säure Hier sieht man also noch deutlich, wie das Basische so weit heraufgekommen, daſs es dem Sauren kaum nur noch das Übergewicht zu halten im Stande ist, und specifisch von ihm bestimmt wird. Das Kalkgeschlecht ist das bedeutendste.

A) Kalkgeschlecht.

Der Kalk kann noch so hart werden, daſs er am Stahl Funken giebt, doch kommt er meist weicher vor. Sowohl in Verbindung mit andern Alkalien, als mit Thon- und Kieselerde, schmilzt er zu Glas. Sein oft animalischer Ursprung ist uns in dem Capitel der Versteinerungen aufgefallen.

Kohlensaurer Kalk: crystallinisch, heiſst er Kalkspath, worunter zumal der Doppelspath bemerklich. Auſser diesem viele Arten. Sodann die verschiedenen Kalk-

steine und Marmor. Kalksinter und Kalktuff neuer, Kreite zerreiblich erdig. Mit Thon und Sand gemengt als Mergel, mit Erdharz durchdrungen als bituminöser Mergelschiefer etc.

Phosphorsaurer Kalk: kommt als Apatit u. s. w. vor.

Boraxsaurer Kalk: als Datholit.

Flussaurer Kalk: als Flussspath.

Schwefelsaurer Kalk: zumal als Gyps, von dem Alabaster, und Fraueneis als Arten zu merken.

B) Barytgeschlecht.

Kohlensaurer: Witherit.

Schwefelsaurer: Schwerspath, in mehreren Crystallformen und Gefügen.

C) Stronthiangeschlecht.

Kohlensauer: Stronthian.

Schwefelsauer: Cölestin.

Bei den nun folgenden drei Geschlechtern findet sich eine Verbindung mit Säuren in der Regel nicht, sie sind schon zu feste, in sich beharrende Körper. Man kann sie vorzugsweise Steine nennen, da bei weitem die mehreren hart, ja ganz hart sind.

D) *Talkgeschlecht.*

Steht gleichsam zwischen den vorigen und nachfolgenden in der Mitte, und scheint auch eigenen Ursprungs. Die hierher gehörigen kommen meist in Ganggebirgen vor.

Mit Säure verbunden zeigt sich hier noch 1) *schwefelsauer* die Magnesia oder Bittererde, ein Salz; und 2) *boraxsauer* der sonderbar würfliche Boracit.

Sonst aber *erdig* der Meerschaum, Speckstein, Walkerde;

schuppig der Talk;

härter der Serpentinstein, Schillerstein;

strahlig der Strahlstein, Spreustein, Kyanit;

faserig Asbest, Amianth bis zum *holzig* aussehenden Bergholz.

E) *Thongeschlecht.*

Die Thonerde kann also wie ein mehr oxydirter Kiesel, dieses umgekehrt als natürlich verglaste Thonerde betrachtet werden. Sie verhärtet auch im Feuer, und ist unschmelzbar. Mit Flufssäure giebt sie ein salzähnlich aussehendes Fossil, den Kryolith, mit

Schwefelsäure ein auflösliches Salz, den Alaun.

Wie man bei dem vorigen die faserige Struktur zunehmen sah, so ist bei dem Thongeschlechte die *blättrige* merkwürdig. Schon der erdige Thon hat Neigung, beim Erhärten sich zu blättern, und dieses geht so weit, daſs er beim feinsten Glimmer (russischem Glas) wie die feinsten helldurchsichtigen Glasblättchen erscheint. Man kann also die Thonarten ordnen:

in rein *erdige:* Porzellanthon, reine Thonerde. — Lehmen, Töpferthon, bunter Thon, Schieferthon u. s. w.

schieferige: Polirschiefer, Alaunschiefer, Brandschiefer, Zeichenschiefer, Wetzschiefer u. s. w.

glimmerartig schuppige u. s. w.: Glimmerschiefer, Glimmer (Fensterglimmer), Lepidolith u. s. w.

Folgende weichen dann in der Reinheit ihrer Bestandtheile, so wie ihrer Entstehungsart von den vorigen zum Theil ab.

Hornblende, Basalt, Wacke, (Mandelstein), Lava, bis zur glasartigen. — Sie enthalten alle schon so viel Kiesel, daſs sie

billig zum folgenden Geschlecht gerechnet werden sollten.

F) *Kieselgeschlecht.*

In diesem Geschlechte unterscheiden wir zwei Abtheilungen, wovon die eine die Kieselarten, welche in gröſseren Massen, also als eigentlich geognostische Produkte erscheinen, und die andere solche begreift, die in die Beschreibung der Erdbildung nicht im Groſsen eingreifen.

α) Eigentliche Kieselarten.

(Vom eigentlichen Quarz bis zum, schon halbthonigen Feldspath, Skapolith, Nephelin u s. w.) Die Kieselerde, welche in ungeheuren Massen auf der Erde vorkommt, ist die älteste uns bekannte. Mit Laugensalzen, Borax, Phosphorsäure, Metallkalken u. s. w. wird sie im Feuer leicht glasflüſsig, auch rechnen Einige den Kryolith (Eisspath) als ein Salz aus ihr und Fluſssäure hierher. Vor Zeiten muſs sie im Wasser auflöslich gewesen seyn.

Die bedeutendsten Kieselgattungen haben, was sehr sonderbar, in ihrem äuſseren Ansehen eine gar auffallende Ähnlichkeit mit

organischen Substanzen. So gleicht der Hyalith ganz dem arabischen Gummi, der Lipalith (Fettstein) dem Speck, der Opal der Milch und dem Milchrahm, Chalcedon dem Schleim, Hornstein dem Horn, Feuerstein dem Käse u. s. w. Diese Betrachtung dürfte in Zukunft auf einen wichtigen Aufschluſs über die Entstehung dieser Fossilien führen!

*Unveränderlich im Feuer sind folgende.

Quarz. Als Repräsentant der ganzen Ordnung. In formlosen Massen. Seine reinste Crystallisation heiſst Bergcrystall, Abarten sind die (durch Metallkalke) gefärbten, Rauchcrystall, dann Amethyst u. s. w., endlich der steinige Eisenkiesel und Prasem.

Hornstein zum Theil deutlich aus versteintem Holz. Der Kieselschiefer und lydische Stein gleicht einer petrificirten alten Steinkohle oder Kohlenschiefer.

Feuerstein dem Hornstein nahe verwandt.

Chalcedon, uncrystallisirt, wie die vorigen. In blättrige Schichten gefügt als Onyx; roth und gelb als Carneol. Hierher auch der Hyalith. — Der Chalcedon enthält Dendriten eingeschlossen.

Opal, noch als Holzopal vegetabilischen Ursprungs. Es scheint Nadelholz gewesen zu seyn. Der gemeine aber nicht so entstanden. Der edle etwas zerwittert.

Jaspis, schon erdiger, thonhaltiger, buntfarbig. Der Porzellanjaspis ist durch Feuer, aus Thon (Schieferthon) entstanden.

Aus diesem und Chalcedon vorzüglich, nebst andern zusammengemengt entsteht der sogenannte Achat in verschiedentlich aussehenden Sorten. So ist z. B. der Festungsachat ein querdurchschnittener Blasenraum, dessen Wände durch schichtenweisen Beschlag mit Quarz-, Jaspis-, Chalcedon u. s. w. -Lagen besetzt sind, (gleichsam ersten Absetzungen des unklaren Gesteins aus dem trüben Fluidum) und in der freien Mitte aus dem wässrig klaren Liquor die Quarz- oder Amethystcrystalle, mit den Spitzen nach den Mittelpunkt, rein ausgetreten. Oft erfüllen sie dann den Raum gänzlich, oft bleibt er hohl, ja in manchen Mandelsteinen noch mit Wasser angefüllt (*).

(*) Auch der Basalt erzeugt in seinen Blasenräumen solche Absetzungen und Crystalle, oft mit dem Wasser noch.

**Veränderlich in und durch Feuer.

Pechstein soll verändertes petrificirtes Holz seyn. Bimstein ein offenbares Produkt der Vulkane u. s. w.

Feldspath neigt sich durch sein blättriges Gefüge schon zum Thon. In vielen Arten. — Verwittert zuweilen in seinen Porcellanthon (Kaolin).

Lasurstein bildet, geglüht, mit Säuren eine Gallert.

Zeolith, meist faserig, schon Kalk haltend, in hohlen Räumen.

β) Edelsteinkiesel.

(Vom Diamant bis zum Axinit.)

Wir unterscheiden sie von den vorigen, weil sie meist als eigene, freiere, härtere Bildungen vorkommen, oft gleichsam als Crystallkörner, vielleicht aus einer andern Periode der Erde. In mehreren hat man durch gewaltsame Zerlegung neue Charaktere aufgefunden, und andere Erdarten entdeckt.

Turmalin und Schörl durch elektrische Spannung merkwürdig, die schon bei Wärme erregt wird. (Neuerlich auch bei an-

dern Körpern, selbst Metalloxyden wahrgenommen.)

Beryll oder Aquamarin, nebst Smaragd. Man hat in ihnen die Glykynerde entdeckt, welche der Thonerde sehr nahe kommt.

Topas, Peliom, Saphir, Chrysoberyll, Salamstein, Spinell, Corund u.s.w. sind die sogenannten Edelsteine, welche viel Thon bei der Zerlegung gegeben haben.

Granat und Pyrop. Ist beinahe schon als Metalloxyd (Eisen?) anerkannt.

Der Zirkon ist schwerer als alle Edelsteine, wird vom Magnet gezogen, und hat einen eigenen Glanz. Zu ihm gehört der Hyacinth. In beiden ist eine eigene Erde entdeckt.

Der Diamant ist der kostbarste Körper in der Natur. Er ist äuſserst hart, metallglänzend, vom reinsten Wasser, und ursprünglich immer (octaëdrisch) crystallisirt. Seine Kanten und Flächen sind sphärisch! Die Chemie hat ihn bis in reinen Kohlenstoff auflösen können. Findet sich nesterweis in einer Art rother Thonerde.

III. Brennbare (oxydable) Fossilien.

Wir begreifen hierunter zwei gewöhnliche Classen der Oryctognosie, wovon die eine, die der insbesondere sogenannten Inflammabilien, eigentlich wegfallen sollte. Denn die Steinkohlen mit all' ihren Unterarten bis zum bituminösen Holz sind Petrefacte, und so sind auch Erdpech, Erdöl, Naphtha und Bernstein wahrscheinlich alle vegetabilischen Ursprungs. Nur den Graphit und die Kohlenblende würde man ausnehmen, wenn nicht auch selbst diese bis in die Glanz- und Schieferkohle übergiengen.

Von der anderen Seite bleibt der Schwefel ein natürlicher Körper, dessen animalischer Ursprung auch immer deutlicher erkannt wird. Er ist so mächtig verbreitet, zumal in seinen binären und ternären Verbindungen (letztere als schwefelsaure, erstere als Vererzungen), daſs man auch durch ihn immer wieder auf die Vermuthung einer schon ganz früh erwachten Animalität gewiesen wird. (Vergl. S. 304.)

Will man diese beiden Körper, den Schwefel und den Graphit, als eigene

Fossilien lassen, so könnte man sie in die folgende Classe leicht bringen, und jenen an den Arsenik, diesen beim Eisen einschieben.

Metalle.

Diese, eigentlich rein physikalisch, und keineswveges oryctognostisch bestimmte Classe wird bisweilen erst durch Hülfe der Kunst erkannt. Man hat aber die Wichtigkeit ihrer Bezeichnung viel zu tief eingesehen, als dafs man sich hätte entschliefsen können, ihre Fossilien in die andern Classen zu vertheilen, und man hat dadurch der Wissenschaft einen grofsen Vorzug der Erkenntnifs bewahrt. Auch verräth das Verfahren, sie als letzte Classe an die vorigen Mineralien anzuschliefsen, dafs man ihre Erzeugung, als natürliche Reduktionen erst producirten Gesteins, wohl gewahr wurde.

Reine, stets regulinische Metalle kennen wir in der Natur nur drei. Solche, die zugleich vererzt sind, zwei; sodann mehrere, theils gediegen, theils vererzt und auch oxydirt, zum Theil in wahre Erde verwandelt, vorkommende; endlich solche, die sich in der Natur gar nicht im Zustande der Frei-

heit, ja der Vollendung befinden. Es sind Mineralkörper, die bei chemischer Behandlung Metalle, oft schwer zu erhaltende, geliefert haben, und es sind dieses Erden und Steine, ja Salze selbst.

In der Platina hat man zehn Metalle gefunden, (Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Titan, Chromium, Iridium, Osmium, Rhodium, Palladium.) Künftige Untersuchungen werden lehren, ob es alles lauter Edukte sind.

Cerit, Tantalit, Chromocher, Uranglimmer nebst Pecherz, Titanspath nebst Manak und Rutil, ferner auch Wolfram nebst Tungstein sind Fossilien, welche ihre sechs Metalle, d. h. jedes das seinige, bei chemischer Behandlung geliefert haben.

Auch das Mangan- oder Braunsteinerz kommt in der Natur bloſs oxydirt vor, doch zeigt sich dasselbe äuſserlich schon ganz wie Metall.

Und auch selbst Blei, Zinn, Zink und Molybdän sind, so wie wir sie technisch haben, erst künstlich dargestellte Metalle, in der Natur sind sie stets mit Sauerstoff oder mit Schwefel verbunden. (Blei

liegt in seinen bunten Erzen und dem Bleiglanz; Zinn zumal im Zinnstein; Zink in Galmey und Blende.)

Nur die folgenden zwölf sind wirklich frei und gediegen in der Natur angetroffen worden. Es sind

1) *Unedle, die nur theils gediegen, theils vererzt, theils oxydirt vorkommen.*

Arsenik. Theils gediegen, theils mit Schwefel verbunden als Rauschgelb (Auripigment), theils oxydirt als Arsenikblüthe. Wird noch zu wirklicher Säure aufgelöst, und ist flüchtig, daſs es in der Hitze, mit andern Metallen verbunden, diese fortreiſst.

Wismuth. Sein inneres Gefüge ist merkwürdig.

Spieſsglanz, (Antimonium.) Gediegen und mit Schwefel vererzt. Die sonderbaren Figuren die das geschmolzene bei der Erstarrung zeigt (sowohl auf der Oberfläche, als beim Auflösen innerlich) verrathen gleichfalls die in ihm thätige, den Stoff bildende Kraft, die im Grunde allen

Metallen so wie Crystallkörpern beiwohnt.

Nickel. Der Regulus magnetisch. Häufig in Meteorsteinen.

Eisen. Das schätzbarste aller Metalle. Gediegen kommt es auch als meteorische Masse vor. Oxydirt in allen den Arten Eisensteinen; mit Schwefel vererzt zumal als Schwefelkies. Der Röthel ist bis zu einer Erde oder einem Stein gediehen. — Das Eisen ist attraktorisch und magnetisch, und übertrifft an absoluter Zähigkeit alle andern Metalle. Technisch kennt man es in einem dreifachen Kraftzustande: nämlich als sehr dehnbares Frischeisen, zweitens als sehr elastischen Stahl, und drittens als Gufseisen (Roheisen), wo es mit gröfster Menge Kohle und Sauerstoff verbunden ist.

Kobold. Auch dem Eisen durch seine Magnetkraft verwandt.

Kupfer. Es findet sich ursprünglich gediegen, und dann in zweiter Formation aus Kupferquellen niedergeschlagen (Cämentkupfer). Mit Säuren und Schwe-

fel vererzt als bunte Kupfererze, Kiese, und Kupferglanze, auch als Kupferlasur und Malachit.

2) *Edle, gediegen und vererzt vorkommende.*

Silber. Findet sich doch nie ganz rein, selbst das gediegene nicht. Mit Schwefel und Spiesglanz ist es zu Rothgiltigerz verbunden, mit bloßem Schwefel zu Glanzerz, mit Salzsäure zu Hornerz.

Queksilber. Flüßig. Theils gediegen, theils mit Schwefel vererzt in Lebererz und Zinnober.

3) *Edle, bloß gediegen.*

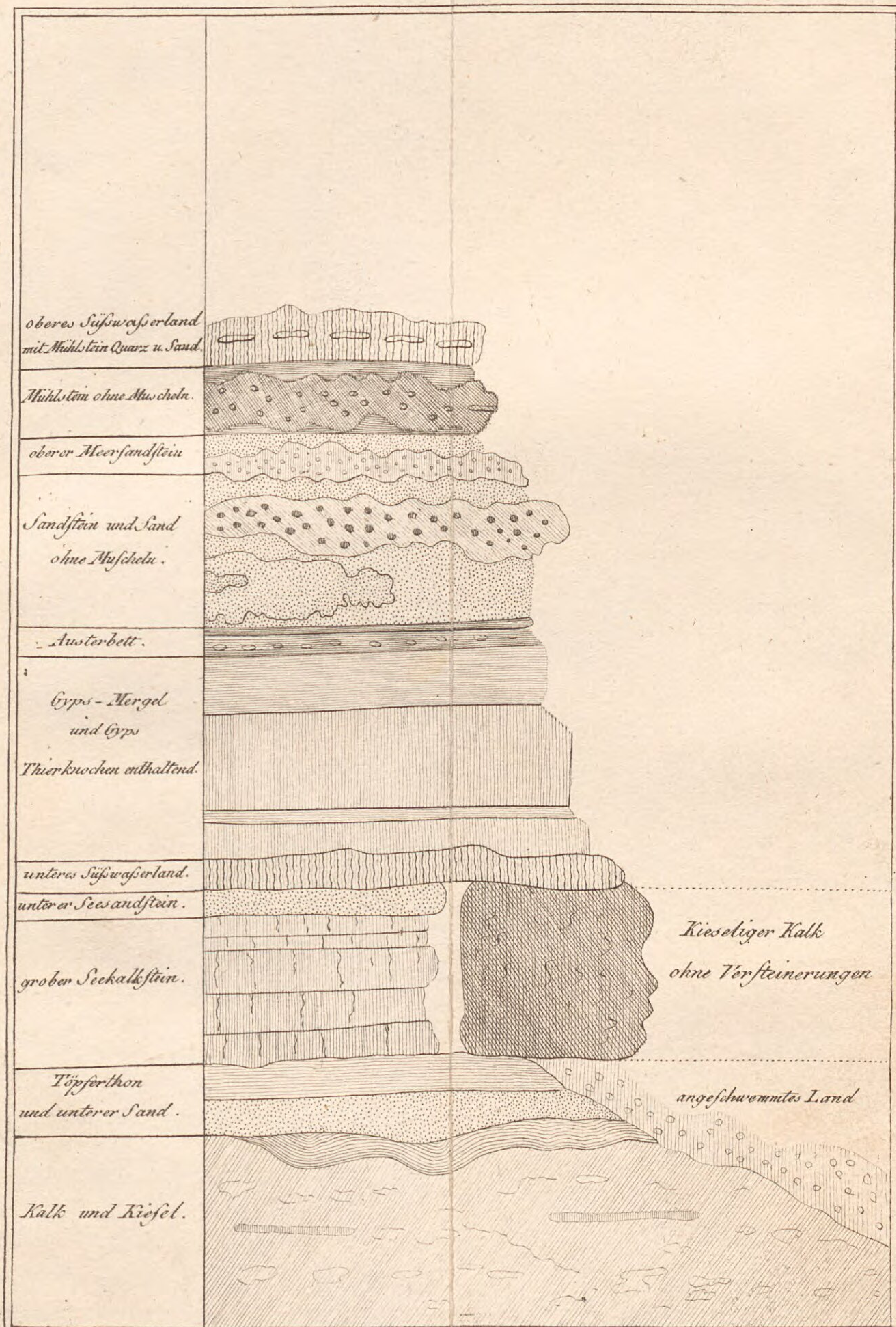
Tellur (Sylvan). Kommt in der Nähe des Goldes, theils rein gediegen, theils mit Eisen und Silber gemischt als Schrifterz, theils mit Blei und Gold als Blättererz vor.

Platina. Hat etwas dem Eisen ähnliches, auch dem Golde, das es an Schwere übertrifft. Ist auch nur in Chlorine auflöslich, wie Gold. Bloß gediegen. (Doch, wie oben bemerkt, nicht rein.

Gold. Häufig verbreitet (am meisten gesucht), doch wohl immer aus den älteren Perioden der Erde. Meist in Ur- und Übergangsgebirgen. In gröſster Menge in der noch jetzt heiſsen Zone. — Das Gold ist von je als der Repräsentant alles Irdischen betrachtet, und nach ihm der irdische Besitz geschätzt worden. Fände sich einst, daſs es den Kern der Erde, die Masse unseres Planeten ausmachte, so würde sich dann die Neigung der Menschen zu ihm noch leichter erklären lassen. Es ist der reinste, beharrendste, seine Natur am meisten bewahrende, und doch zugleich geschmeidigste Körper der Erde. Jede aufgeprägte Form annehmend, wird es doch durch keine mechanische Gewalt geändert; alles Licht zurückwerfend, von diesem nicht umgebildet. Die Wärme vermag höchstens, seinen Zusammenhang zu mindern, entweicht sie aber, so steht auch der vorige Zustand unverändert wieder da. Auch Luft und Wasser haben, so wie sie in der

freien Natur sind, keine Gewalt über dasselbe, es ist daher in aller Rücksicht das physisch Edle, Ächte, vor welchem alle äufsere Einwirkung zu Grunde geht.

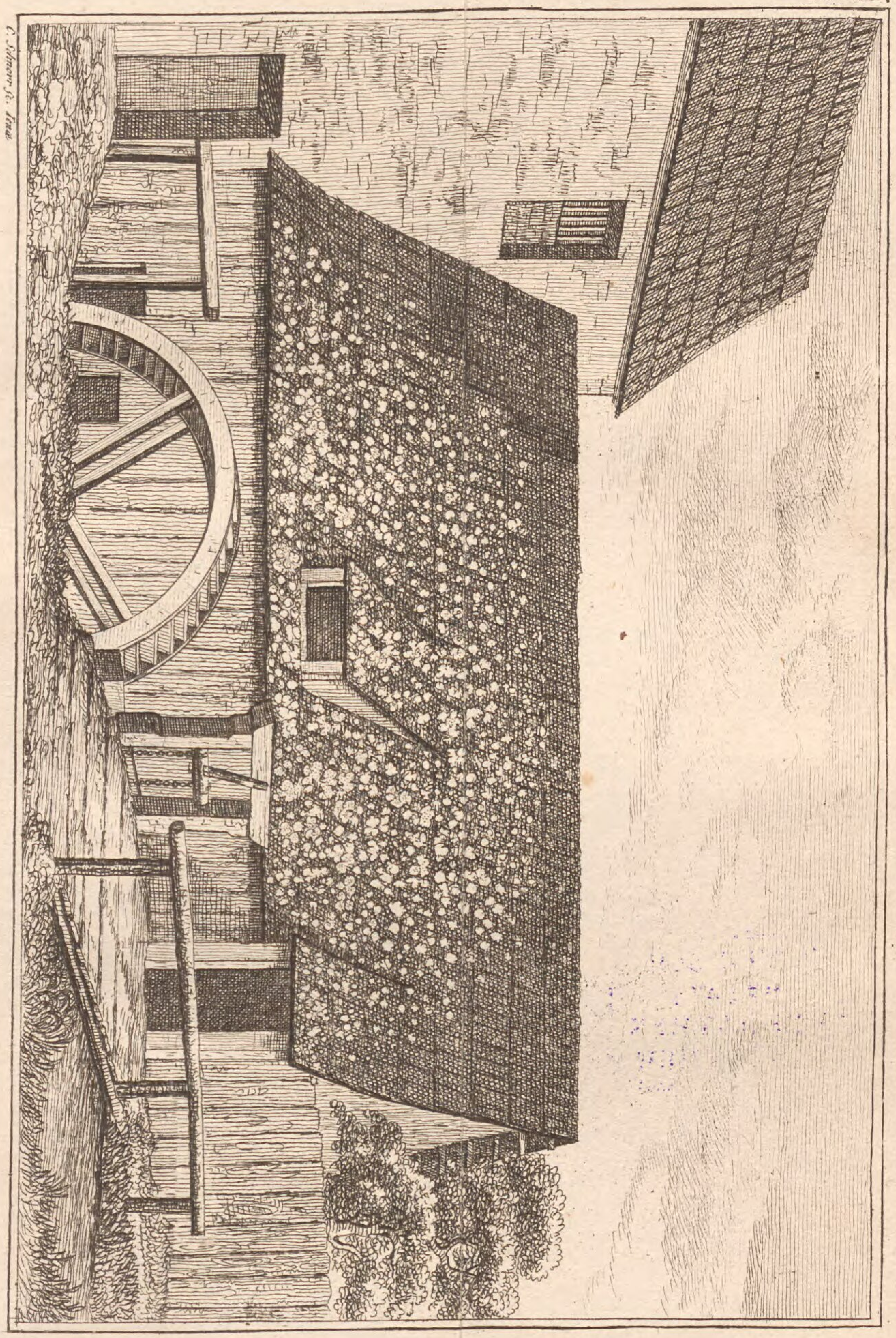
BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN


oberes Süſswaſserland
mit Mühlstein Quarz u. Sand.
Mühlstein ohne Muscheln.
oberer Meerſandſtein
Sandſtein und Sand
ohne Muſcheln.
Austerbett.
Gyps-Mergel
und Gyps
Thierknochen enthaltend.
unteres Süſswaſserland.
unterer Seesandſtein.
grober Seekalkſtein.
Töpferthon
und unterer Sand.
Kalk und Kieſel.
Kieseliger Kalk
ohne Verſteinerungen
angeſchwemmtes Land

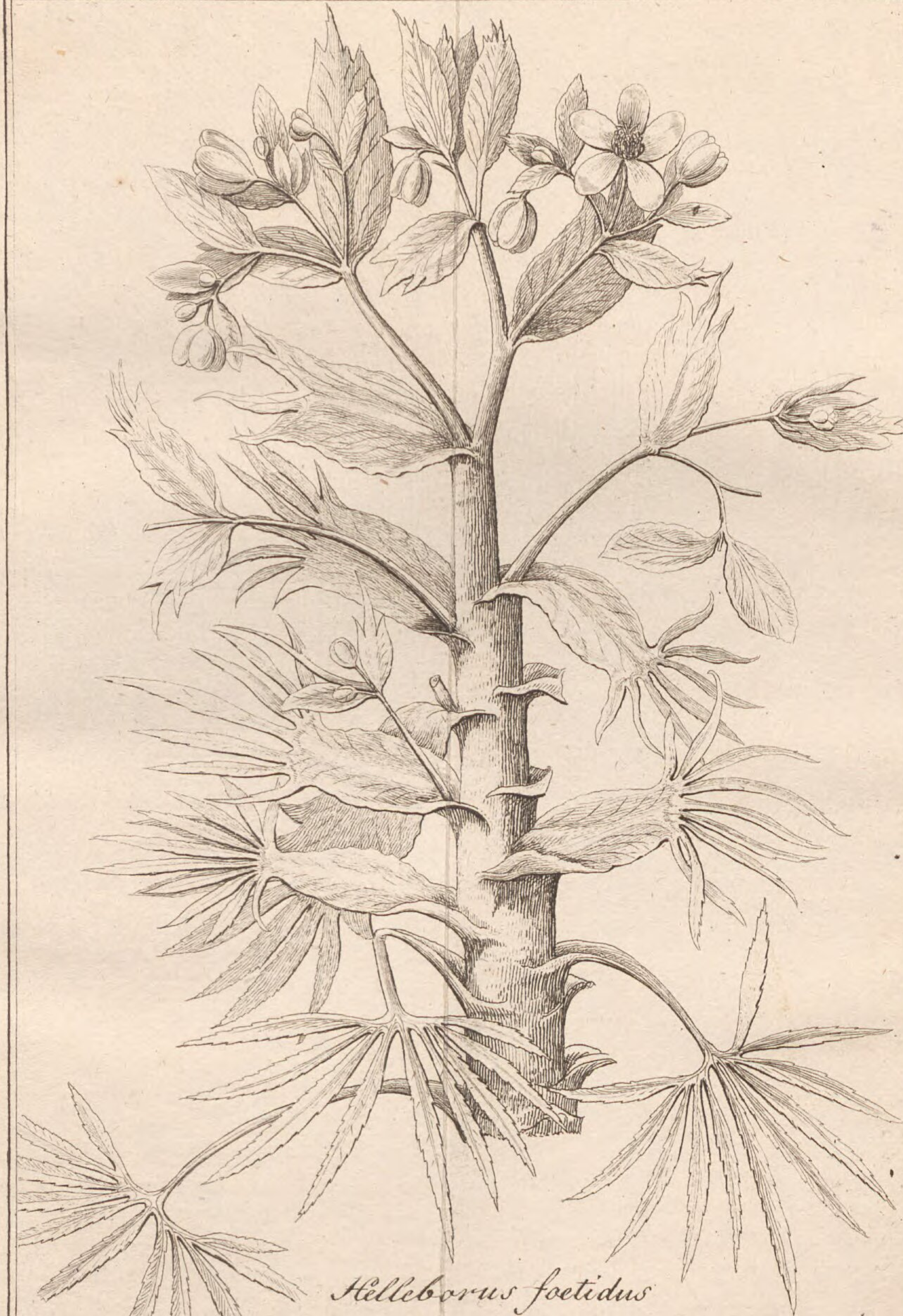
Schnorr sc.

BAYERISCHE
STAATS-
BIBLIOTHEK
MÜNCHEN

Taf. II.



C. Schnorr sc. Jenae



Helleborus foetidus

Schnorr sc.

BAYERISCHE
STAATS-
BIBLIOTHEK
MÜNCHEN

XX VI.89

Buchbinderei
Hans Hohbauer

XX VI.89

Buchbinderei
Hans Hohbauer

XX VI.89

Buchbinderei
Hans Hohbauer

XX VI.89

Buchbinderei
Hans Hohbauer

XX VI.89

Buchbinderei
Hans Hohbauer

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Voigt, Friedrich Siegmund,

Grundzüge einer Naturgeschichte als Geschichte der Entstehung und weiteren Ausbildung der Naturkörper ; mit drei Kupfern

Frankfurt 1817

H.nat. 486 m
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10076691-2